



100 lat Państwowego Instytutu Geologicznego – dla gospodarki, nauki i edukacji

Badania złóż surowców metalicznych przez Państwowy Instytut Geologiczny

Sławomir Oszczepalski¹, Janina Wiszniewska¹, Stanisław Mikulski¹



S. Oszczepalski

J. Wiszniewska

S. Mikulski

Prospecting works for metallic ores by the Polish Geological Institute.
Prz. Geol., 66: 529–541.

Abstract. Very intensive prospecting works for metallic ores have been conducted by the PGI since the 50. of the 20th century. Strong research-prospecting teams were organized and focused on the detailed and successive recognition of different and prospective metallogenic formations in Poland. The most important was the discovery of the enormous Cu-Ag Lubin–Sieroszowice deposit of the Zechstein formation on the Fore-Sudetic Monocline made by J. Wyżykowski's team. Also, in the 50–70. the iron prospecting finalized with documentation of a few sedimentary type deposits in central Poland. Intensive drilling works carried out in the 60–70. on the

Mazury–Suwałki Elevation allowed for discovery and documentation of the Fe-Ti-V deposit in Krzemianka and Udryn, which are related to Mesoproterozoic magmatic AMCG rock complexes. Besides, in the Tajno Massif REE mineralization, hosted by carbonatites, was recognized. Moreover, in the Triassic carbonate formation of the Zawiercie region a few Zn-Pb deposits of the Mississippi Valley Type were documented in the 70–80. The intensive prospecting drilling program carried by the PGI in the 90. within the contact zone of the Małopolska and Upper Silesia blocks documented the buried Myszków Cu-Mo(-W) deposit of porphyry type and a few very prospective areas for another porphyry-type deposits along the Kraków–Lubliniec Fault Zone. In addition, the REE and/or gold resources both in the primary (hydrothermal and contact-metasomatic) and the secondary (detrital) deposits have been discovered and documented in the Sudetes. The very successful prospective works carried out by the PGI ore geologists allowed for a strong development of the base metal mining industry which has highly influenced the Polish economy during the last 50 years.

Keywords: ore deposits, prospecting, discovery, centenary of the Polish Geological Institute

Poszukiwania złóż surowców mineralnych Państwowy Instytut Geologiczny prowadził od początku swojego istnienia, tj. od 1919 r. Efektem intensywnych poszukiwań w ubiegłym 50-leciu było odkrycie i udokumentowanie stu kilkudziesięciu złóż surowców mineralnych, w tym również złóż o znaczeniu światowym, takich jak złoża siarki rodzimej, rud miedzi oraz rud cynku i ołowiu (Wutcen, 1969; Osika, 1969). Bogactwo materiału faktograficznego zgromadzonego dotychczas w PIG-PIB umożliwiło w ostatnim 50-leciu działalności instytutu określenie nowych perspektyw surowcowych, głównie stratoidalnych i porfirowych złóż rud metali, choć możliwość odkrycia nowych złóż staje się coraz trudniejsza do urzeczywistnienia. Niemniej PIG-PIB wciąż realizuje badania podstawowe, stwarzając fundamenty naukowe do dalszych poszukiwań, oraz dokonuje aktualizacji bilansu zasobów perspektywicznych, gdyż zasadniczym jego celem jest bezpieczeństwo surowcowe państwa (Bednarczuk i in., 1980; Bolewski, Gruszczyk, 1988; Bąk, Przeniosło, 1993; Piwocki i in., 2004; Wołkowicz i in., 2011). Zapewnienie tego bezpieczeństwa wymaga prowadzenia badań, gromadzenia informacji o surowcach metalicznych, dokonywania ocen stanu i wielkości bazy zasobowej kraju, określania możliwości występowania, zagospodarowania i eksploatacji złóż oraz produkcji surowców metalicznych, takich przede wszyst-

kim jak: rudy miedzi i srebra, cynku i ołowiu, cyny, niklu, złota, platynowców, molibdenu i wolframu. Kontynuowane są także badania ilmenitowo-magnetytowych rud żelaza z wanadem oraz wystąpienia pierwiastków ziem rzadkich do wykorzystania w przyszłości, w warunkach postępu technicznego.

STRATOIDALNE ZŁOŻA RUD Cu-Ag

Odkrycie złoża rud miedzi w rejonie Lubin–Sieroszowice, dokonane w 1957 r. przez zespół pracowników Instytutu Geologicznego pod kierownictwem Jana Wyżykowskiego (Wyżykowski, 1958), a następnie sporządzenie pierwszej dokumentacji geologicznej tego złoża (Wyżykowski, 1959), stworzyło podwaliny pod wiedzę na temat budowy geologicznej monokliny przedsudeckiej i umożliwiło po raz pierwszy określenie perspektyw dalszych poszukiwań stratoidalnych złóż rud miedzi, związanych z tzw. cechsztyńską serią miedzionośną. Państwowy Instytut Geologiczny kontynuował poszukiwania wiertnicze w północnym i wschodnim otoczeniu lubińskiego złoża zgodnie z *Generalnym projektem poszukiwań złóż rud miedzi* (Wyżykowski, 1964), wykonując otwory: Głogów IG-1, Gawrony IG-1, Dłużyce IG-1 i Zaborów IG-1 (ryc. 1A), które umożliwiły wstępne rozpoznanie zupełnie wówczas nieznanego rejonu sąsia-

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; slawomir.oszczepalski@pgi.gov.pl.

dującego z odkrytym złożem (Wyżykowski, 1971a). Prognoza ta była oczekiwana, bowiem w 1968 r. zakończono eksploatację w kopalni *Nowy Kościół* w tzw. Starym Zagłębiu Miedziowym i rozpoczęto równocześnie wydobywanie w pierwszych kopalniach Nowego Zagłębia Miedziowego – *Lubin* oraz *Polkowice* – skutkujące skokowym rozwojem krajowego górnictwa i przemysłu w dziedzinie polskiej miedzi, wraz z zaplanowaniem wykorzystania głębiej zalegających zasobów.

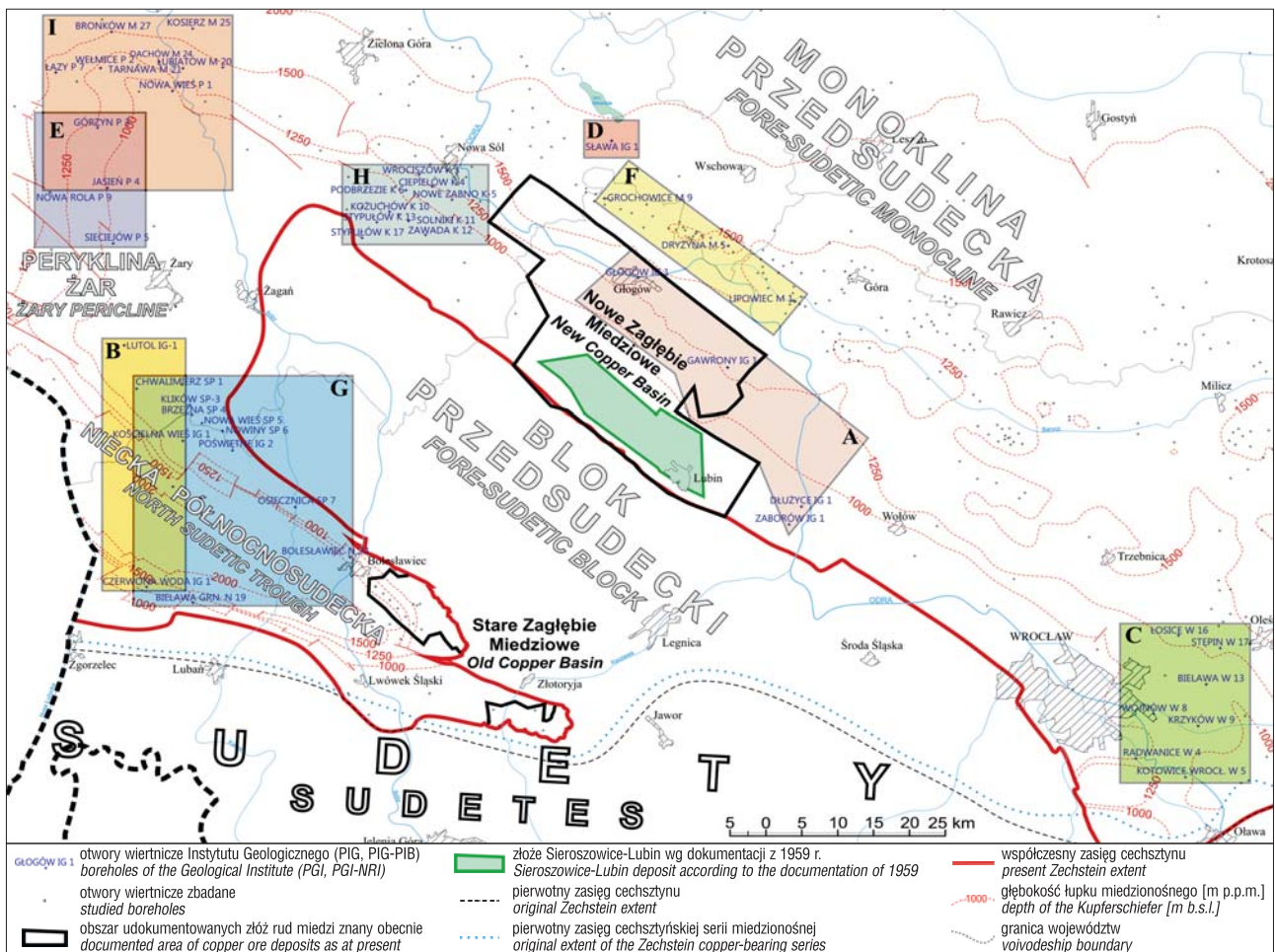
Rosnące światowe zapotrzebowanie na metale spowodowało potrzebę kontynuacji poszukiwań nowych złóż rud miedzi we wszystkich perspektywicznych rejonach Polski (Wyżykowski, 1970, 1971b; ryc. 1B, C). Przystąpiono do realizacji długofalowego *Projektu poszukiwań cechsztyńskich rud miedzi na obszarach zachodniej części monokliny przedsudeckiej, perykliny Żar i niecki północnosudeckiej* (Wyżykowski, 1974). W jego ramach rozpoczęto poszukiwania na peryklinie Żar (Gospodarczyk i in., 1979; ryc. 1E) oraz na przedpołu dokumentowanych złóż Nowego Zagłębia Miedziowego (Gospodarczyk i in., 1980). W efekcie drugiego z tych zadań potwierdzono wykazaną wcześniej otworami Głogów IG-1, Gawrony IG-1 i Sława IG-1 możliwość kontynuacji złoża Lubin–Sieroszowice w kierunku północnym na większych głębokościach, przekraczających 1000 m (Gospodarczyk, 1976; ryc. 1D, F).

PIG nie tylko realizował własne wiercenia poszukiwawcze, lecz także od końca lat 1960. prowadził systematyczne badania dostępnych rdzeni wiertniczych przemysłu

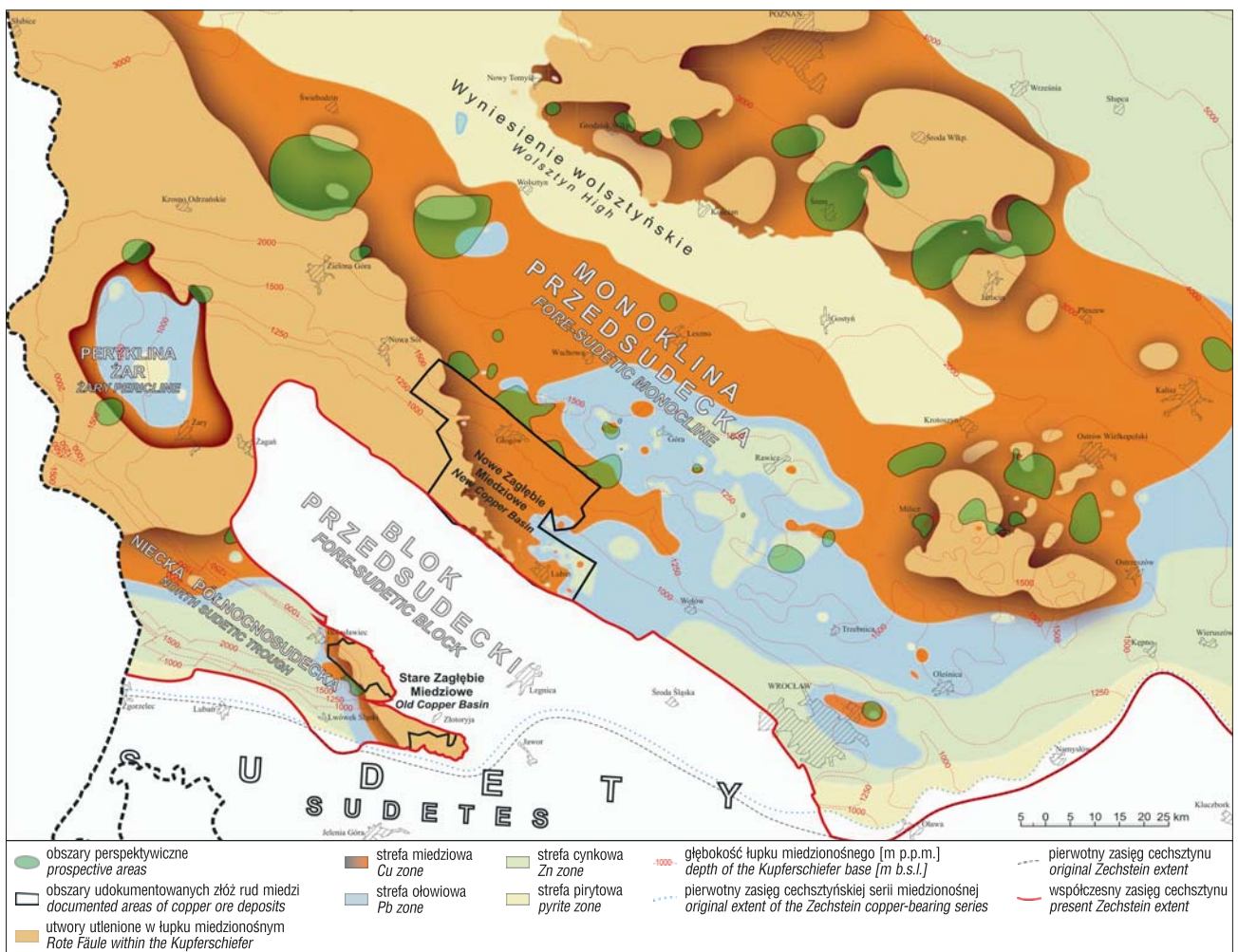
naftowego, co skutkowało systematycznym wzrostem danych na temat rozprzestrzenienia mineralizacji kruszcowej (Rydzewski, 1969, 1978; Rydzewski i in., 1977; Oszczepalski, Rydzewski, 1983; Gospodarczyk, Metlerski, 1986).

W latach 1975–1991 kontynuowano realizację projektu z 1974 r., wykonując (w latach 1976–1981) 9 wierceń poszukiwawczych na pograniczu niecki północnosudeckiej i perykliny Żar (Bossowski i in., 1977; Bossowski, 1982a, b; ryc. 1G), 9 odwiertów w okresie od 1978 do 1981 r. w rejonie Kożuchowa (Oszczepalski i in., 1982; ryc. 1H) oraz 8 następnym otworów wiertniczych w latach od 1983 do 1991 r. na pograniczu monokliny przedsudeckiej i perykliny Żar (ryc. 1I). Poszukiwania prowadzono także w NW otoczeniu Gór Świętokrzyskich (Kowalczewski i in., 1990). W 1998 r. PIG we współpracy z KGHM Polska Miedź S.A. sporządził dokumentację złoża rud miedziowo-srebrnych Głogów–Głęboki w kat. C1 (Przeniosło i in., 1998).

Od 1992 r., w związku z transformacją ustrojową, Państwowy Instytut Geologiczny przestał realizować wiertnicze poszukiwania rud miedzi. Jednak, aby podtrzymać stały dopływ nowych danych, zwłaszcza po zaprzestaniu eksploatacji złóż w kopalniach *Lena* (1973), *Lubichów* (1976) i *Konrad* (1989) oraz w następstwie wyznaczenia północnej granicy udokumentowanych złóż Nowego Zagłębia Miedziowego, zintensyfikowano badania dostępnych rdzeni przemysłu naftowego, w celu precyzyjniejszego określenia perspektyw złóżowych.



Ryc. 1. Realizacja przez PIG-PIB wiertniczych poszukiwań złóż rud miedzi od 1969 do 2001 r. na obszarze SW Polski
Fig. 1. Prospecting drilling for copper deposits by the PGI-NRI from 1969 to 2001 in SW Poland



Ryc. 2. Obszary perspektywiczne występowania mineralizacji Cu-Ag na tle rozmieszczenia utworów utlenionych i strefowości metalicznej w utworach cechsztyńskiej serii miedzionośnej SW Polski (wg Oszczepalskiego i in., 2016)

Fig. 2. Cu-Ag prospects in relation to Rote Fäule areas and metal zoning patterns in the Kupferschiefer copper-bearing series of SW Poland (after Oszczepalski et al., 2016)

Założona w 1989 r. i stale uzupełniana baza danych metalogenicznych umożliwiła wykonanie nowej oceny perspektyw oraz kartograficznego przedstawienia występowania mineralizacji kruszcowej w SW Polsce i na pozostałym obszarze basenu cechsztyńskiego (Oszczepalski, Rydzewski, 1991, 1993, 1995, 1997). Wykazano, że złoża miedzi powstały wskutek interakcji niskotermalnych rozтворów hydrotermalnych z osadem redukcijnym (Oszczepalski, 1999). W jej wyniku nastąpiło utlenienie spągowych utworów cechsztynu w rejonach ich najintensywniejszej ascencji oraz uformowanie złóż rud miedziowo-srebrnych wokół obszarów utlenionych (ryc. 2). O postdepozycyjnym, triasowo-dolnojurajskim wieku mineralizacji obecnej w cechsztyńskiej serii miedzionośnej świadczą modele genetyczne (np. Jowett i in., 1987; Cathles i in., 1993; Oszczepalski, Rydzewski, 1997; Blundell i in., 2003) oraz wyniki datowania metodą K-Ar illitu neogenicznego (216–190 Ma; Bechtel i in., 1999) oraz metodą Re-Os siarczków miedzi (217–212 Ma; Mikulski, Stein, 2017). W utworach utlenionych, uważanych wcześniej za płonne, wykazano obecność mineralizacji Au-Pt-Pd (Oszczepalski i in., 1997, 2011; Oszczepalski, Rydzewski, 1998; Oszczepalski, 2007; Mikulski i in., 2011c).

W ostatnim czasie dokonano następných ocen zasobowych wyznaczonych obszarów perspektywicznych mineralizacji miedziowo-srebrnej (Oszczepalski, Speczik,

2011; Oszczepalski i in., 2012; Oszczepalski, Chmielewski, 2015; Mikulski i in., 2016) oraz podsumowano wszystkie informacje w celu wyznaczenia obszarów perspektywicznych z zasobami prognostycznymi, perspektywicznymi i hipotetycznymi w SW Polsce na podstawie danych zgromadzonych z ponad 1600 otworów (Oszczepalski i in., 2016). W podsumowaniu tym wyznaczono 38 obszarów perspektywicznych (ryc. 2), w tym 4 najistotniejsze obszary o zasobach prognostycznych, przylegające bezpośrednio do złoża Lubin–Sieroszowice, stanowiące rezerwę zasobową dla udokumentowanych złóż Nowego Zagłębia Miedziowego. Na tych obszarach, o łącznej powierzchni ok. 114 km², może się znajdować ok. 9 Mt Cu i 34 tys. t Ag – na głębokości od 1500 do 1700 m, w interwale miąższości od 1,1 do 2,1 m o średniej zawartości 0,97–3,14% Cu i 44–170 ppm Ag. Istnieje zatem możliwość udokumentowania złóż rud Cu-Ag w pasie miedzionośnym na północno-zachodnim przedłużeniu złoża Lubin–Sieroszowice (Oszczepalski i in., 2017).

Wobec realnych już możliwości prowadzenia eksploatacji na znacznych głębokościach, nieosiągalnych dotąd w polskim górnictwie miedziowym, PIG-PIB nadal prowadzi wyprzedzającą analizę perspektyw występowania mineralizacji Cu-Ag, a także Au, Pt i Pd oraz innych metali, nie tylko w najbliższym otoczeniu udokumentowanych złóż rud Cu-Ag, ale także na pozostałym obszarze Polski

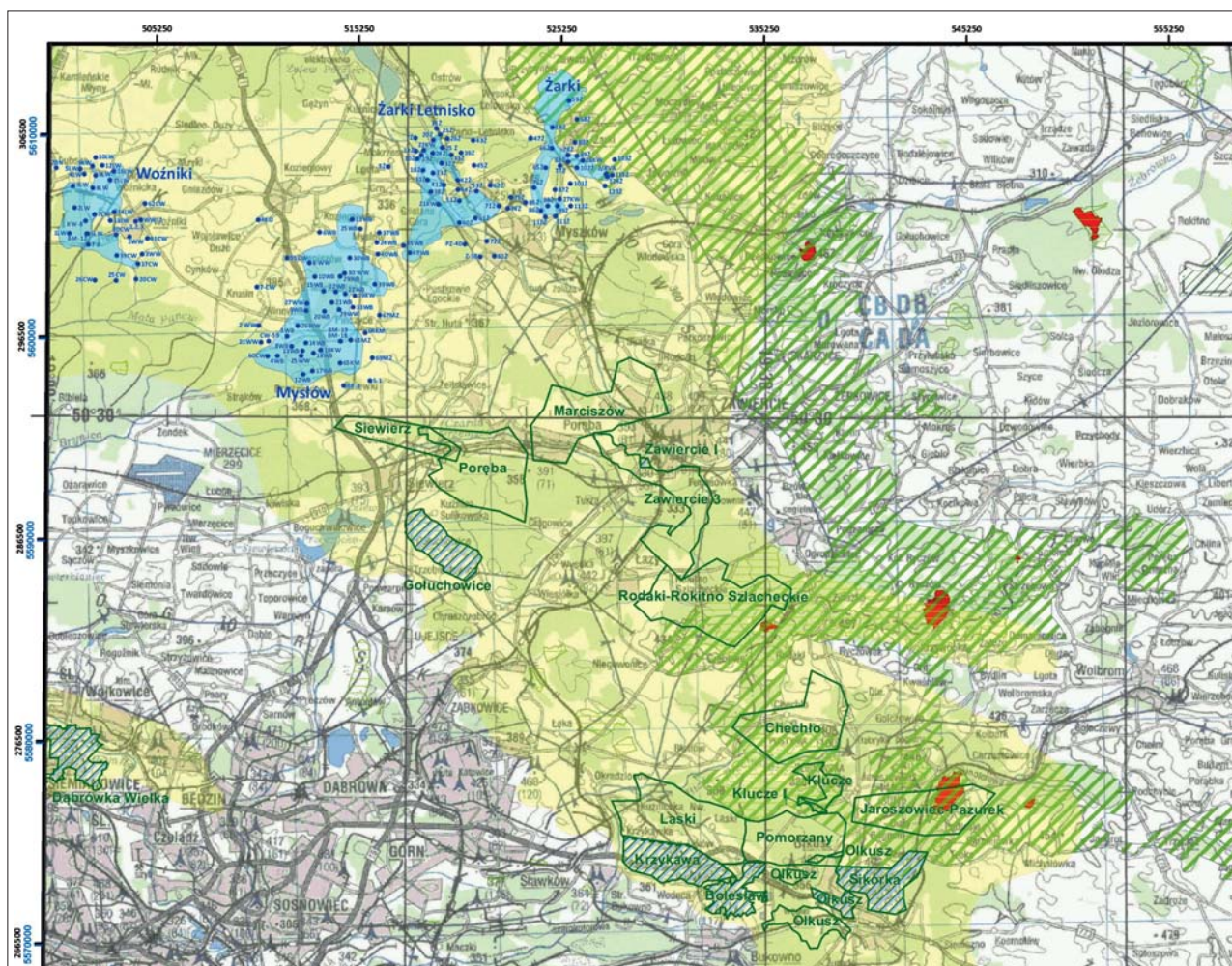
(np. Oszczepalski i in., 2016), w celu wyznaczenia obszarów perspektywicznych do zagospodarowania w przyszłości przez górnictwo miedziowe. Niezbędna będzie eksploracja wiertnicza, rozpoczęta już w wielu rejonach w ramach przyznanych koncesji poszukiwawczych, która umożliwi rozpoznanie i udokumentowanie zasobów przede wszystkim we względnie korzystnym zakresie głębokości, gdyż eksploatacja na znacznych głębokościach będzie wymagać zastosowania innowacyjnej technologii, stworzenia sprzyjających warunków inwestycyjnych oraz przygotowania długoterminowej strategii surowcowej.

STRATOIDALNE ZŁOŻA RUD Zn-Pb

Polskie złoża cynku i ołowiu, występujące w regionie śląsko-krakowskim, jeszcze do niedawna były zaliczane do jednych z największych na świecie pod względem zasobów stratooidalnych złóż Zn-Pb typu doliny rzeki Mississippi (MVT; Górecka i in., 1996). Złoża tego typu, występujące w postaci mineralizacji siarczkami cynku i ołowiu (blendy cynkowa, sfaleryt, galena), są związane z formacjami skał węglanowych. W Polsce występują w utworach węglanowych od dewonu po jurę, przy czym największe znaczenie przemysłowe mają złoża związane z wapieniem muszlowym, czyli dolomitami kruszonośnymi środkowego triasu, w tym głównie tzw. warstwami gogolińskimi i góraż-

dzańskimi (Przeniosło, 1974; 1976; Pawłowska, 1978; Gruszczak, Wielgomas, 1990; Górecka, 1991, 1993).

Intensywne prace poszukiwawczo-badawcze i dokumentacyjne, podjęte przez PiG w okresie powojennym, umożliwiły odkrycie i udokumentowanie wielu złóż rud Zn-Pb (Wielgomas, 1961, 1970, 1980; Wielgomas i in., 1967; Wielgomas, Górczyński, 1972). Badania poszukiwawcze i rozpoznawcze rud cynku i ołowiu były prowadzone pod kierunkiem F. Ekierta, L. Wielgomasa oraz okresowo również przez S. Przeniosło (Pawłowska, 1978; Przeniosło, 1989; Piwocki i in., 2004). W latach 1950–1991 PiG wykonał ok. 1200 otworów wiertniczych i kilkadziesiąt dokumentacji geologicznych Zn-Pb, w tym również i kilku nowo odkrytych złóż, głównie w tzw. obszarze zawierciańsko-siewierskim. Udokumentowano znaczne zasoby rud w złożach: Kalety (1958, w kategorii C2), Siewierz-Zawiercie (1964 – C2), Zawiercie (1968 – C2), Zawiercie Północ (1970 – C2) i Gołuchowice (1972 – C2). Ostatnią dokumentację złóż rud cynku i ołowiu w regionie śląsko-krakowskim wykonano na obszarze złóż Rodaki-Rokitno Szlacheckie (1977 – C2), Marciszów (1980 – C2) i Żarki Zachód (1986 – C2). W wyniku przeprowadzonych prac geologiczno-wiertniczych i geochemicznych wskazano również obszary perspektywiczne wystąpienia złóż Zn-Pb w rejonach Żarki Zachód, Ligota Woźnicka i Winowno-Będuszy (Wielgomas, 1988; Przeniosło, Wołkowicz, 1993).



Ryc. 3. Fragment mapy obszarów perspektywicznych wystąpienia rud cynku i ołowiu (kolor niebieski) w skali 1:200 000 na tle konfliktowości prawnej ochrony przyrody (wg Mikulskiego i in., 2015)

Fig. 3. Fragment of the map of Zn-Pb prospective areas (in blue) on a scale of 1: 200 000 in relation to legal conflict against nature protection (after Mikulski et al., 2015)

Zainicjowano pilotażowe prace nad komputerowymi modelami 3D złóż Zn-Pb w Polsce. Do weryfikacji i obliczeń zasobów wykorzystano archiwalne wyniki prac dokumentacyjnych, aktualne kryteria bilansowości oraz odmienną metodykę (tzw. promienia autokorelacji), uwzględniającą gniazdowo-kominowy typ złóż Zn-Pb w regionie zawierciańskim (Przeniosło i in., 2008a, b, c). Po obliczeniu wg nowej metodyki zasoby zdecydowanej większości złóż regionu zawierciańskiego (złóż Zawiercie I, Zawiercie II i Marciszów) uległy znacznej redukcji w porównaniu do zasobów określonych w pierwotnych dokumentacjach (Mikulski i in., 2010). Jednak w dokładniej rozpoznanych złożach (Gołuchowice i Zawiercie I), zweryfikowanych wg kryteriów z 2007 r., wykazano nawet pewien przyrost bilansowych zasobów rud Zn-Pb w stosunku do zasobów ustalonych wg kryteriów bilansowości z 1992 r. Policzone na nowo zasoby złóż Zawiercie I i Gołuchowice wyniosły ok. 17,008 i 16,916 mln t rudy Zn-Pb (Przeniosło i in., 2008a; Mikulski, 2010b; Szuflicki i in., 2018).

W ramach szacunków zasobów złóż surowców mineralnych w Polsce, wykonanych w ostatniej dekadzie przez PIG-PIB (Wołkowicz i in., 2011), wydzielono obszary prognostyczne, perspektywiczne i hipotetyczne występowania złóż Zn i Pb. W regionie olkuskim zasoby prognostyczne oszacowano na ok. 50 mln t rud Zn-Pb, a w regionie zawierciańskim na co najmniej kilkanaście milionów t rud Zn-Pb (Mikulski i in., 2011b).

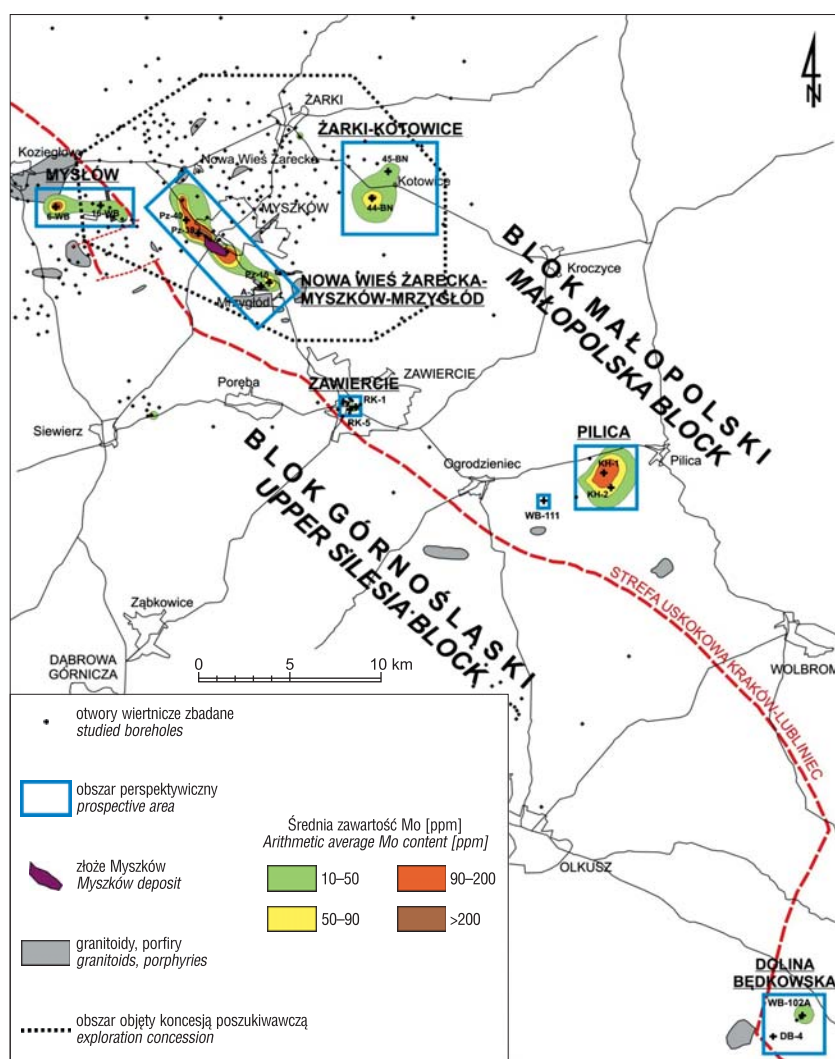
Na obszarze o powierzchni 2000 km², usytuowanym na północ od regionu zawierciańskiego, wydzielono 4 obszary perspektywiczne – Mysłów, Woźniki, Żarki i Żarki Letnisko (ryc. 3). Łączna powierzchnia obszarów perspektywicznych wynosi ok. 60 km² (Mikulski i in., 2013). Wśród nich najbardziej obiecującymi wydają się być obszary na NW od Myszkowa (obszar perspektywiczny Żarki Letnisko) oraz na SE od Koziegłowa (obszar Mysłów). Zasięg głębokościowy cynkowo-olowiowych mineralizacji rudnych wynosi od ok. 50 do 230 m (Mikulski, Strzelska-Smakowska, 2013). Oszacowano również zasoby prognostyczne rud tlenowych cynku (tzw. galmanów), które określono na ok. 60 mln t, w tym 51 mln t w obszarach zlikwidowanych kopalń oraz 9 mln t w zwałach kopalnianych (Mikulski i in., 2011b).

W połowie lat 50. XX w. określono perspektywę występowania złóż rud metali, w tym rud Zn-Pb (Bednarczuk i in., 1980; Bolewski, Gruszczuk, 1988; Bąk, Przeniosło, 1993). W ostatnim czasie w ramach realizacji zadań państwowej służby geologicznej ze środków NFOŚiZn wykonano kolejne oszacowania perspektywicznych zasobów rud cynkowo-olowiowych (Wołkowicz i in., 2011; Mikulski i in., 2011b, 2013, 2015). Szacunkowe zasoby perspektywiczne i prognostyczne wynoszą ok. 20 mln t rud Zn-Pb w czterech najbardziej perspektywicznych obszarach: Mysłów, Woźniki, Żarki i Żarki Letnisko (Mikulski i in., 2015, 2016).

ZŁOŻA PORFIROWE I SKARNOWE RUD Mo-Cu-W

W strefie kontaktu bloków górnośląskiego i małopolskiego występuje mineralizacja porfirowa Mo-Cu-W oraz skarnowa w granitoidach i dajkach porfirowych, a także w utworach osłony intruzji magmowych, reprezentowanych głównie przez metałowce i metamułowce ediakaru, w mniejszym stopniu syluru, oraz skały węglanowe i klastyczne ordowiku, syluru i dewonu (ryc. 4).

Wstępne obserwacje skłoniły do wykonania w 1966 r. otworu Myszków P-1 (między Myszkowem i Mrzygłodem), którym nawiercono liczne dajki kwaśnych skał magmowych, przecinających łupki metamorficzne i granitoidy (Ekiert, 1971). W efekcie tego coraz częściej w projektach poszukiwań rud Zn-Pb planowano dowiercanie się do skał podłoża, a także rozpoczęto realizację projektów poszukiwań złóż rud polimetalicznych w utworach prekambryjskich i paleozoicznych podłoża bloku małopolskiego (Piekarski, 1970; Piekarski i in., 1979). W ich wyniku ujawniono bogatą mineralizację Mo-Cu-W w rejonie Myszkowa, Mrzygłodu, Zawiercia, Pilicy i Doliny Będkowskiej (ryc. 4; Ślósarz, 1982; Piekarski, 1983, 1988, 1994a, b, 1995). Największego odkrycia dokonano w rejonie Myszkowa, gdzie udokumentowano złożo rud Mo-W-Cu Myszków w kat. C2



Ryc. 4. Obszary perspektywiczne mineralizacji porfirowej Mo-Cu-W w strefie kontaktowej bloku małopolskiego i górnośląskiego (wg Oszczepalskiego i in., 2010)

Fig. 4. The prospective areas of Mo-Cu-W porphyry-type mineralization at the contact zone of the Małopolska and Upper Silesia blocks (after Oszczepalski et al., 2010)

(Piekarski i in., 1993) oraz szczegółowo zbadano jego okruszcowanie (Piekarski, Migaszewski, 1993; Habryn, Markowiak, 1994; Podemski i in., 2001; Lasoń, 2003).

Uzyskane dane umożliwiły wydzielenie 8 rejonów mineralizacji molibdenowo-miedziowo-wolframowej: Mysłowa, Nowej Wsi Żareckiej, Myszkowa, Mrzygłodu, Żarek-Kotowic, Zawiercia, Pilicy i Doliny Będkowskiej (Habryn i in., 1994; Markowiak i in., 1994; Truszel i in., 2006; Lasoń, Markowiak, 2008).

Wyniki weryfikacji archiwalnych materiałów wiertniczych i badań kruszczowych umożliwiły wyznaczenie 5 rejonów perspektywicznych w brzeźnej strefie bloku małopolskiego (z wyłączeniem udokumentowanego złoża Myszków): Nowa Wieś Żarecka-Myszków-Mrzygłód, Żarki-Kotowice, Zawiercie, Pilica i Dolina Będkowska oraz rejonu Mysłowa w strefie krawędziowej bloku górnośląskiego (ryc. 4; Oszczepalski i in., 2008, 2010; Mikulski i in., 2011a, 2012; Markowiak, 2015).

Zasadnicza mineralizacja kruszczowa w utworach podłoża podmezozoicznego wykazuje cechy typowe dla wapniowo-alkalicznych złóż Mo-Cu-W typu porfirowego. Okruszcowanie jest przestrzennie i genetycznie związane ze strefami przeobrażeń hydrotermalnych (feldspatyżacja, sylifikacja, epidotyżacja, karbonatyżacja, chlorytyżacja, serycytyżacja), występującymi w obrębie i wokół intruzji granitowo-porfirowych. Mineralizacji porfirowej towarzyszy lokalnie okruszcowanie typu skarnowego. Relacje między okruszcowaniem, wartyjskim magmatyzmem, intensywnością i typem przeobrażeń oraz wiek molibdenitu (300–295 Ma), uzyskany metodą Re-Os, jednoznacznie wskazują na pomagmowe, hydrotermalne pochodzenie tej mineralizacji (Ślósarz, 1982; Podemski i in., 2001; Lasoń, 2003; Truszel i in., 2006; Oszczepalski i in., 2010; Mikulski, Stein, 2012; Mikulski i in., 2012; Markowiak, 2015).

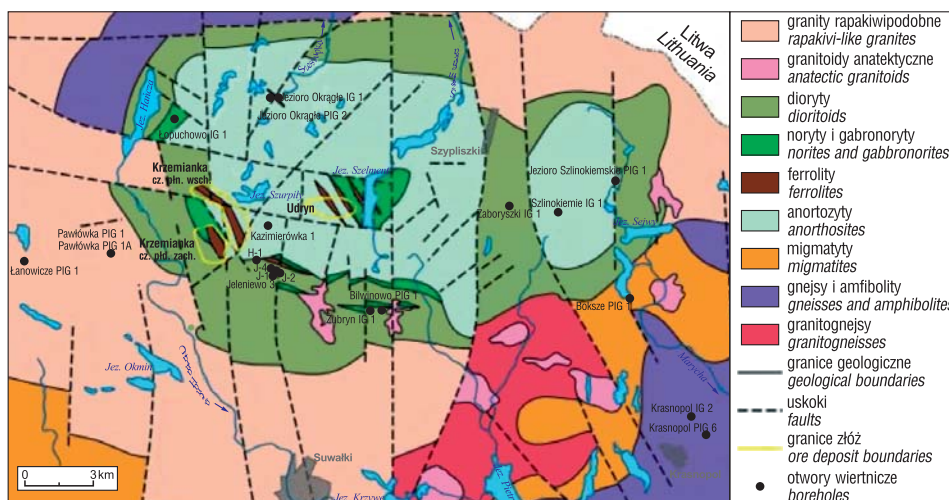
Najbardziej prognostycznym rejonem występowania potencjalnego złoża Mo-Cu-W jest rejon Nowa Wieś Żarecka-Myszków-Mrzygłód, usytuowany w bezpośrednim otoczeniu złoża Myszków. Pozostałe rejon perspektywiczne nie zawierają mineralizacji o znacznym potencjale.

MAGMOWE ZŁOŻA Fe-Ti-V

Magmowe rudy Fe-Ti-V odkryto w masywie suwalskim w późnych latach 50. XX w. Po wykonaniu szczegółowego zdjęcia magnetycznego w skali 1:10 000 na obszarze anomalii Krzemianki odwiercono 18 otworów według projektu J. Znoski (1961, 1962) oraz M. Subiety (1963). W kolejnych latach prowadzono badania w innych

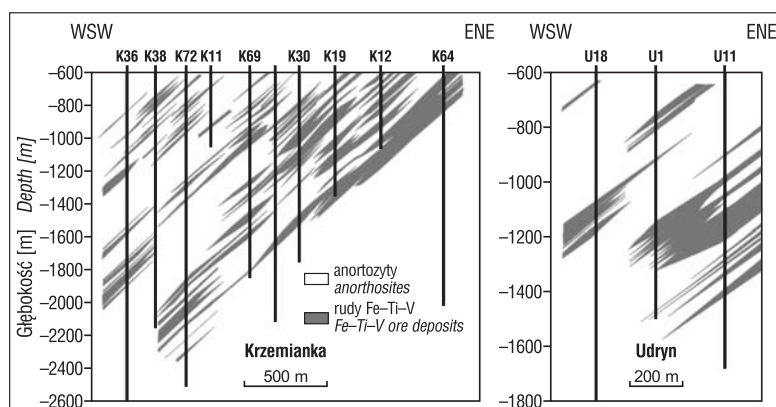
rejonach masywu suwalskiego, według założeń projektu J. Znoski (1962). Odwiercono otwory Udryn 2 (Strzelecka, 1965) oraz Jeleniewo, Żubryn, Zaboryszki i Jezioro Okrągłe IG-1 (Pokorski, 1964). W wyniku prac wiertniczych odkryto ogromne złożo Krzemianka oraz mniejsze złoża Udryn i Jeleniewo (ryc. 5). Szczegółowe opracowanie danych geologicznych i reinterpretacja wyników badań geofizycznych umożliwiły stworzenie programu poszukiwań mineralizacji rudnej na większych głębokościach w NE części anomalii Krzemianki (Subieta, 1966, 1967). W rezultacie pogłębienia otworów natrafiono na potężne złożo rudy żelaza i tytanu (ryc. 5), o miąższości pionowej wynoszącej miejscami nawet ponad 200 m (K-20). Prace badawcze nad złożem Krzemianka trwały z dużą intensywnością do roku 1968, po czym zostały decyzją GUG na 3 lata przerwane. Pierwszą dokumentację złoża w kategorii C2 wykonał zespół geologów z Państwowego Instytutu Geologicznego pod kierunkiem M. Subiety i in. (1971). Udokumentowano 286,9 mln t rudy bilansowej (>20% Fe) i 289 mln t rudy pozabilansowej (15–20% Fe). Po zatwierdzeniu dokumentacji dalsze prace badawcze zawieszono. Ponowny powrót do prac wiertniczych nastąpił w latach 1972–1980. Odwiercono wówczas wiele nowych otworów w rejonie Krzemianki, Udryna, Jeleniewa i Jeziora Okrągłego. W ramach *Projektu badań geologicznych podłoża krystalicznego NE i E Polski* (Kubicki i in., 1976) rozpoczęto poszukiwania rud siarczkowych Cu-Ni-Co typu brzeźnego. W otworze Łopuchowo IG-1 natrafiono na interesującą mineralizację siarczkowo-tlenkową z REE-nośnym fluoroapatytem w dajkach nelsonitowych, po raz pierwszy stwierdzonych w Polsce (Krzemiński i in., 1987, 1988; Wiszniewska, 1997; Kozłowski, Wiszniewska, 2002). Odkrycie tych skał okazało się mieć duże znaczenie dla poznania procesów tworzenia się masywów anortozytowych.

W czasie ponad 30 lat dokumentowania złoża Krzemianka (ryc. 6) wykonano w sumie 73 otwory wiertnicze o łącznym metrażu 135 521 m. Opracowanie dokumentacji przemysłowej w kategorii C1+C2 pod planowaną budowę kopalni głębinowej wykonał zespół pracowników z Przedsiębiorstwa Geologicznego z Warszawy. W wyniku tych prac w rejonie Krzemianki udokumentowano ok. 1 mld t rudy ilmenitowo-magnetytowej z wanadem, o średniej zawartości ok. 27% Fe, ok. 7% TiO₂ i ok. 0,3% V₂O₅. W rejonie Udryna udokumentowano ok. 250 mln t rudy w kategorii C2, o zbliżonych do Krzemianki parametrach (Subieta i in., 1985; Kubicki, Siemiątkowski, 1979). Etap ten zakończył rozpoznanie głównych anomalii geofizycznych w masywie.



Ryc. 5. Mapa geologiczna anortozytowego masywu suwalskiego z zaznaczonymi obszarami złożowymi (wg Kubickiego i Ryki, 1982; zmieniona przez Cymermana, 2014)

Fig. 5. Geological map of the Suwalski Anorthosite Massif with marked deposit areas (after Kubicki, Ryka, 1982; modified by Cymerman, 2014)



Ryc. 6. Przekroje geologiczne przez złoża Krzemianka i Udryn ukazujące rozmieszczenie soczewek z tlenkami Fe-Ti w macierzystych anortozytach i skałach towarzyszących (wg Pareckiego, 1998)

Fig. 6. Geologic cross-sections of the Krzemianka and Udryn deposits showing the distribution of Fe-Ti oxide ore lenses in the host anorthosite and related rocks (after Parecki, 1998)

W połowie lat 80. XX w. ok. 15 km na wschód od Krzemianki wykonano reperowy otwór Filipów IG-1 – w przewidywanej strefie gnejsowo-migmatytowej. Nawiercono w nim skały magmowe o składzie kwarcowych monzodiorytów, związanych z bezpośrednią osłoną anortozytowej intruzji suwalskiej. Z zaprojektowanych 14 otworów zrealizowano ostatecznie tylko 5: Boksze IG-1, Krasnopol IG-6, Jezioro Szlinokiemskie IG-2, Łanowicze IG-1 oraz Pawłówka IG-1 i IG-1A. Decyzja o ograniczeniu liczby zaplanowanych otworów w północnej i wschodniej części masywu stanowi do dziś wielką stratę dla lepszego poznania budowy geologicznej tej intruzji.

Złoża Krzemianka i Udryn należą genetycznie do złóż żelaza typu Alard Lake. Rudy żelaza zawierają podrzędnie siarczki Fe-Cu-Ni-Co (1–3% obj. rud) oraz pewne ilości REE. Do badań wieku rud Fe-Ti-V i skał macierzystych w masywie suwalskim po raz pierwszy na świecie zastosowano metodę izotopową Re-Os (Stein i in., 1998; Morgan i in., 2002; Wiszniewska, 2000), która pod względem precyzji jest dziś porównywalna z oznaczeniami wieku metodą U-Pb na cyrkonach i metodą $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ na biotytach. Uzyskany wiek modelowy Re-Os próbek minerałów kruszcowych pirotynu, piryty i magnezytu z trzech pól rudnych: Krzemianki, Udryna i Jeziora Okrągłego wyniósł 1536 ± 67 mln lat z wysokim stosunkiem $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os} = 1,13 \pm 0,13$. Po wyłączeniu z regresji mniej radiogenicznych próbek z Udryna wiek modelowy złóż Krzemianka i Jezioro Okrągłe oszacowano na 1559 ± 39 mln lat ze stosunkiem początkowym $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os} = 1,16 \pm 0,06$. Datę tę możemy uznać za wiek całego masywu suwalskiego. Nowe metody badawcze (aparatura SHRIMP, dokładne metody chemiczne XRF, ICP MS oraz metody mikroskopii w mikroobszarze SEM) umożliwiły ponowne wykorzystanie bogatego materiału skalnego z wierceń i podjęcie nowoczesnych badań, które prowadzą do coraz lepszego poznania mineralizacji rudnych w masywie

suwalskim, ich genezy i ewolucji (Wiszniewska, 2002; Wiszniewska i in., 2002; Wiszniewska, Petecki, 2014; Charlier i in., 2009).

KARBONATYTY REJONU TAJNA – ZŁOŻE PIERWIĄSTKÓW ZIEM RZADKICH

Karbonatyty zostały odkryte w alkaliczno-ultramaficznym masywie Tajna w latach 60. XX w., przez pracowników PIG pod kierunkiem J. Znoski, którzy prowadzili intensywne prace geofizyczne i wiertnicze w NE Polsce. Rozpoznano wówczas także inne subplatformowe intruzje alkaliczne w tym rejonie, np. rozległy masyw syenitowy Ełku, gabrowo-syenitowy masyw Pisu oraz przejawy mineralizacji karbonatytowej w rejonie Sejn i Wigier (Ryka, 1992). Kolejne etapy rozpoznania masywu Tajna (ryc. 7) i innych

intruzji zasadowych w podłożu krystalicznym NE Polski były możliwe dopiero w latach 80. XX w. (Kubicki, 1992; Dziejcz, Ryka, 1983).

Badaniami karbonatytów w masywie Tajna zajmowali się S. Kubicki i W. Ryka (w latach 1984–1987) oraz w ramach Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego 1.8 (1988–1990). W latach 90. XX w. wspomagały je badania wykonywane w ramach polsko-amerykańskiego II funduszu M. Skłodowskiej-Curie. Szczegółowe badania petrograficzno-geochemiczne prowadził Krzemieński (2006).

Szacunkowe zasoby karbonatytu w ijolicie, syenitach i brekcji kominowej diatremy osiągają ok. 240 mln t (Ryka, 1992). Średnia zawartość REE w całym masywie Tajna, obliczona dla tlenków REE, została oszacowana na 0,33% wagowych. Ferrokarbonatyty zajmują w nim 14,5%, a manganokarbonaty 1,6% (Ryka, 1992).

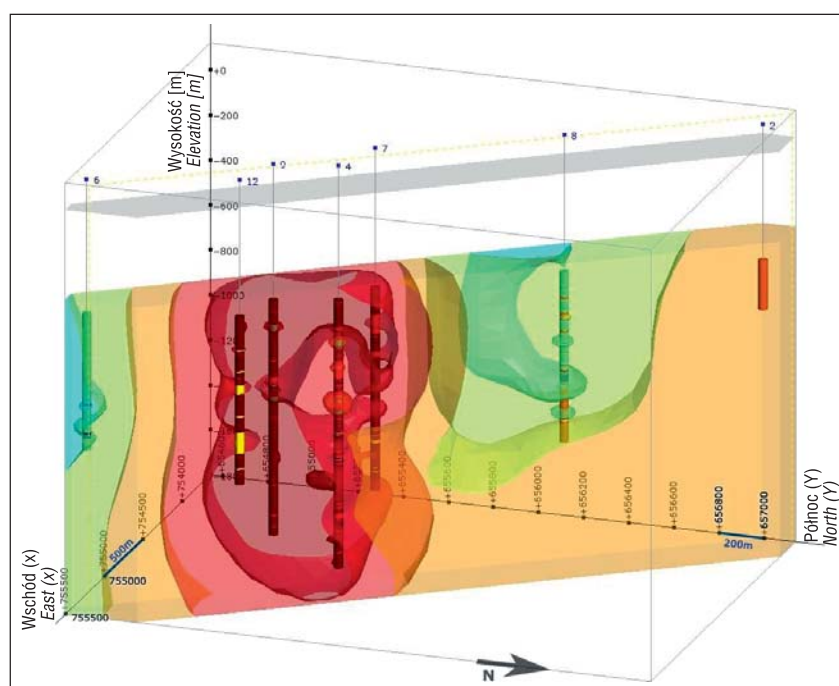


Fig. 7. Model geologiczny 2D masywu Tajno z oznaczonymi wierceniami (wg Wiszniewskiej i in., 2017)

Ryc. 7. Geological model 2D the Tajno Massif with borehole indications (acc. to Wiszniewska et al., 2017)

Najbardziej interesującymi minerałami karbonatów są nośniki pierwiastków ziem rzadkich, takie jak: kalcyt, fluoryt, burbankit oraz minerały REE – parysyty, synchysyt, bastnesyt i karbocerianit. Na podstawie badań homogenizacji inkluzji fluidalnych w apatytach i fluorytach z karbonatów określono temperatury krystalizacji skał karbonatowych, która rozpoczęła się w temp. 660° C, a faza główna krystalizowała w temp. 470° C (Kozłowski, Wiszniewska, 2006). Badania geochronologiczne intruzji alkalicznych w NE Polsce wykonywano we wczesnych latach 70. XX w. metodą K-Ar (Depciuch i in., 1975). Wyniki tych badań umożliwiły określenie paleozoicznego wieku krystalizacji skał: w okolicy Ełku na ok. 318–285 mln lat (syenit i porfir), k. Tajna na 327–289 mln lat (porfir i mikrosyenit) i Piszka na 349–291 mln lat (gabro i syenit). Nowe badania geochronologiczne masywu Tajna, wykonywane z zastosowaniem nowoczesnych metod izotopowych: U-Pb SIMS i U-Pb SHRIMP, prowadzono w latach 2005–2006 na cyrkonach oraz metodą Re-Os NTIMS w latach 2008–2009 na siarczku (Krzemińska i in., 2006; Demaiffe i in., 2013). Uzyskane wieki intruzji Tajna, mierzone obiema metodami, mieszczą się w wąskim zakresie 354–345 Ma (dolny karbon–turnej) i są nieco młodsze od skał alkalicznej prowincji półwyspu Kola (380–360 Ma – późny dewon) i Karelii. Wstępne badania izotopowe Sr i Nd w karbonatach z Tajna, a przede wszystkim niski stosunek $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7037$ i $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (Demaiffe i in., 2005), mogą wskazywać na nieznacznie zubożone źródło płaszczowe karbonatów, porównywalne do źródła magmowego alkalicznej prowincji półwyspu Kola, a szczególnie do masywu Kovdor. Modelowanie danych otworowych 2D i 3D przy użyciu oprogramowania *Petrel* umożliwiło skonstruowanie wstępnego modelu geologicznego masywu Tajna (Wiszniewska i in., 2017).

ZŁOŻA I ROZSYPISKA PIERWIASTKÓW RZADKICH I SZLACHETNYCH ORAZ RUD POLIMETALICZNYCH W SUDETACH I NA BLOKU PRZEDSUDECKIM

Poszukiwania złóż rud metali, prowadzone przez Państwowy Instytut Geologiczny – PIB w latach 1969–2018, w tym także pierwiastków szlachetnych i rzadkich na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego, realizowano za pomocą różnych metod prospekcji geologicznej, geochemicznej czy geofizycznej. W identyfikacji obszarów anomalnych oraz potencjalnych źródeł mineralizacji bardzo pomocne okazały się również badania minerałów ciężkich. Wykonano dziesiątki opracowań dokumentujących anomalne koncentracje minerałów ciężkich, takich jak złoto, kasyteryt, cyrkon, baryt i in. Opracowano również liczne mapy dystrybucji różnych minerałów ciężkich w pojedynczych potokach, zlewniach rzecznych czy regionach geologicznych (Jęczmyk, Kanasiewicz, 1970, 1973; Kanasiewicz i in., 1970; Kanasiewicz, Jęczmyk, 1972; Jęczmyk i in., 1978; Rutkowski, Berlińska, 1982; Rutkowski, 1983; Lindner, 1987; Rutkowski, Wojciechowski, 1987; Wojciechowski, 1988, 1991). Udokumentowano anomalne koncentracje złota okrusowego we współczesnych osadach korytowych, jak również w kopalnych osadach aluwialnych, fluwioglacjalnych czy w kenozoicznych żwirach oraz pokrywach zwiertzelinowych (Kanasiewicz i in., 1974; Jęczmyk i in., 1995). Wykonano wiele prac, z których do najważniejszych należy zaliczyć aluwialne zdjęcie szlichowe w skali 1:50 000 na obszarze metamorfiku izerkiego – w zakresie dystrybucji kasyterytu i złota okru-

chowego (Kanasiewicz i in., 1977) – oraz zdjęcie szlichowe i geochemiczne osadów aluwialnych w Sudetach i na ich przedpolu w skali 1:100 000 dla arkuszy map Kłodzko, Międzyzlesie i Kudowa Zdrój (Kanasiewicz i in., 1990a, b, c). Opracowano również charakterystyki surowcowe określające skład jakościowy i ilościowy koncentratów w czynnych zwirowniach i piaskowniach (Jęczmyk, 1992; Jęczmyk i in., 1993; Wojciechowski, 1998). Zestawiono mapę w skali 1:200 000 wystąpień złota okrusowego i pierwotnego w Sudetach i na bloku przedsudeckim (Mikulski, 2006). Badania szlichowe prowadzono systematycznie i na stosunkowo dużą skalę, jednak bardziej szczegółowe poszukiwania pierwotnych mineralizacji rudnych w obszarach zidentyfikowanych anomalii geochemicznych lub geofizycznych w większości przypadków nie doczekały się weryfikacji za pomocą wierceń. Wyjątkiem mogą być wiertnicze poszukiwania rud Sn i REE.

Efekty poszukiwań pierwiastków ziem rzadkich w Polsce, prowadzonych w latach 1970–1980, należy jak dotychczas zaliczyć do jednego z ciekawszych osiągnięć PIG. Roboty geologiczno-wiertnicze zakończyły się udokumentowaniem przez instytut zasobów perspektywicznych REO + Th w metamorfiku Gór Izerkich – w rejonie Markocic oraz Szklarskiej Poręby. Rejon Markocic rozpoznano za pomocą wierceń, na podstawie których udokumentowano obecność sztokwerku z fosforanami wzbogaconymi w REE w asocjacji z torytem (Jęczmyk i in., 1982). Z kolei w okolicach Szklarskiej Poręby w strefach bezpośredniego kontaktu apofiz karkonoskiego granitu ze skałami osłony rozpoznano metasomatyty wzbogacone w minerały REE i Th (Kanasiewicz i in., 1976; Kanasiewicz, 1987). Poszukiwania REE prowadzono także i w innych rejonach Sudetów (Mikuszewski i in., 1976; Mikulski i in., 2014). Instytut, we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi wykonał również prognozy i syntezy surowcowe dla złóż rud metali w Sudetach i na bloku przedsudeckim (Lächelt i in., 1977; Dziedzic i in., 1979; Grocholski 1975, 1982; Osika, 1990; Grocholski, Drozdowski, 1992; Cwojdzński i in., 2008; Mikulski i in., 2011c, 2015).

W porównaniu do Sudetów podłoże krystaliczne bloku przedsudeckiego wciąż pozostaje słabo rozpoznane pod kątem perspektyw metalogenicznych. Mimo to podczas realizacji różnych prac geologicznych stwierdzono liczne przejawy mineralizacji rudnych w otworach wiertniczych i kamieniołomach oraz rozpoznano naturalne anomalie geochemiczne w środkowej części bloku. Wiele informacji na temat występowania minerałów na Dolnym Śląsku, także rudnych, zestawili w monografii Lis i Sylwestrzak (1986). Brak odkryć złożowych jest rezultatem niskiego stopnia rozpoznania zakrytych części bloku, a nie braku perspektyw złożowych. Obszar bloku nadal jest wyzwaniem dla geologów złożowych.

Złotonosność różnych formacji metalogenicznych w Sudetach została udokumentowana przez PIG wieloma pracami badawczymi z wykorzystaniem nowoczesnych technik. Zidentyfikowano m.in. formy wystąpień złota pierwotnego w licznych formacjach skalnych w Sudetach (Mikulski, 1996; Speczik, Wojciechowski, 1997; Mikulski, 2005, 2007 wraz z literaturą, 2010a; Mikulski, Speczik, 2016). Ponadto opracowano różne modele genetyczne pierwotnych wystąpień złożowych złota w Sudetach (Kozłowski, Mikulski, 2011, wraz z literaturą). Podjęto również próby powiązania rozmieszczenia mineralizacji rudnych z danymi tektonicznymi i geofizycznymi na obszarze Sudetów (Cwojdzński, Baziuk, 1995; Cymerman i in., 1995; Cymerman, 1997). Nowoczesne badania izotopowe

Re-Os umożliwiły bezpośrednie datowanie wieku izotopowego mineralizacji nie tylko molibdenitowej w Sudetach, ale także złotoносnych siarczków w sudeckich złożach polimetalicznych (Mikulski, Stein, 2012). Badania izotopowe U-Pb, wykonane w PIG-PIB za pomocą nowoczesnej sondy SHRIMP, umożliwiły określenie następstwa procesów magmowo-hydrotermalnych odpowiedzialnych za powstanie złotoносnych złóż rud polimetalicznych w Sudetach (Mikulski, Williams, 2014).

Określono obszary i zasoby perspektywiczne złota okrucowego w osadach dolin rzecznych Bobru, Kaczawy i Kwisy (ok. 2,3–2,45 t) oraz złota antropogenicznego na Dolnym Śląsku (>1,5–1,73 t; Wojciechowski, 1993, 1994; Mikulski i in., 2011c). Perspektywiczne obszary występowania złóż złota typu żyłowego i metasomatycznego w Sudetach i na bloku przedsudeckim wynoszą ok. 274 km² (Mikulski i in., 2015). Największe zasoby złota występują w obszarach złotostockim i południowo-kaczawskim i są szacowane na co najmniej 10 t, a hipotetyczne zasoby złota w żyłowych złożach w Górach Kaczawskich mogą wynosić nawet do kilkudziesięciu ton (Mikulski, 2015). Dodatkowym atutem jest współwystępowanie w tych złotoносnych rudach siarczkowych innych cennych pierwiastków, takich jak Ag, Te czy Bi (Mikulski, 2014, wraz z literaturą).

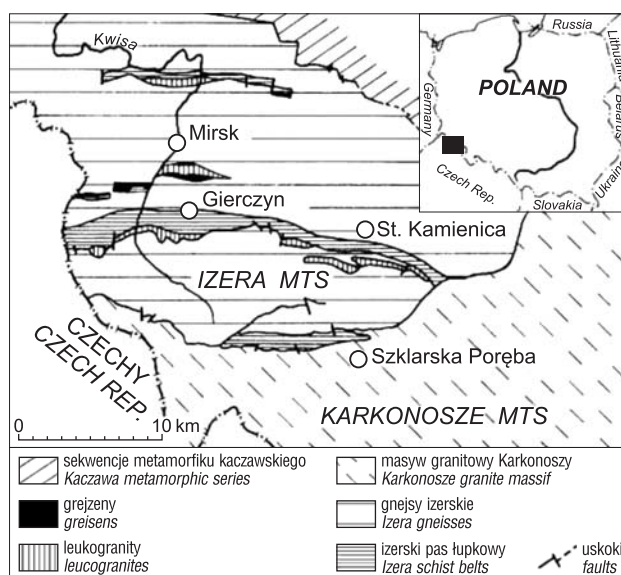
W PIG oszacowano także zasoby krzemianowych zwietrzelin nikłonośnych typu saprolitowego, występujących na masywach serpentynitowych wokół bloku gnejsowego Gór Sowich. W sumie zasoby prognostyczne i perspektywiczne rud niklu oceniono na ok. 32,5 mln t (Mikulski, 2012; Mikulski, Sadłowska, 2015).

Wykazano, że w dawnych obszarach górnictwa złota w Sudetach istnieją szanse na udokumentowanie nowych zasobów rud siarczkowych bogatych w złoto, które nie odsłaniają się na powierzchni. Pomimo dużych perspektyw surowcowych jak dotychczas nie podjęto kompleksowych prac wiertniczo-poszukiwawczych.

STRATYFIKOWANE ZŁOŻA RUD CYNY

Po II wojnie światowej, w latach 1952–1978, Oddział Dolnośląski PIG pod kierunkiem M. i J. Szałamachów (1967, 1976) prowadził intensywne prace geologiczne i wiertnicze na obszarze pasma kamienickiego (ryc. 8). W pasie łupkowym Starej Kamienicy udokumentowano złoża rud cyny: Krobica, Gierczyn i Krobica Zachód–Czeraniawa (Szałamacha, Szałamacha, 1974). Dalej na wschód od złoża Gierczyn występują obszary o niewielkiej zawartości cyny, np. Przecznicza–Mała Kamienica. Badania prospekcyjne prowadzono w rejonie Starej Kamienicy–Wojcieszyc, a wstępne rozpoznanie złożowe przeprowadzono w rejonie Unięcice–Mirsk–Rębiszów (na północ od kamienickiego pasma łupkowego), jednak bez pozytywnych wyników (Michniewicz i in., 2002).

Strefy rudne pasma kamienickiego są pseudostratyfikowane przez zespoły lamin, wstęg, smug i soczewek, w zaleganiu zgodnym z otaczającymi skałami. Występuje w nich mineralizacja rozproszona (Szałamacha, 1976; Wiszniewska, 1984; Michniewicz in., 2002). Początkowo stwierdzono obecność 2 stref rudnych, o rozciągłości nawet do kilku kilometrów, oddalonych od siebie o 30–40 m (Szałamacha, 1976). Później udokumentowano 5 głównych stref rudnych o znaczeniu złożowym oraz 69 innych stref o ograniczonym rozprzestrzenieniu (Michniewicz i in., 2002; Michniewicz, 2003). Kasyteryt jest wykształcony w postaci bardzo drobnych ziaren występujących indywidualnie (o średnicy 10–140 μm, max. do 300 μm) lub w postaci nie-



Ryc. 8. Uproszczona mapa geologiczna regionu karkonosko-izerskiego – SW Polska (wg Kozłowskiego i Wiszniewskiej, 1984)

Fig. 8. Geological sketch map of the Karkonosze-Izera region – SW Poland (after Kozłowski, Wiszniewska, 1984)

regularnych, groniastych czy soczewkowatych skupień (0,06 do 1,02 mm), narastających na granatach metamorficznych (Wiszniewska, 1978; Wiszniewska i in., 1998). Wiszniewska (1984) zidentyfikowała na tym obszarze 29 minerałów kruszcowych, a Michniewicz i in. (2002) ok. 40 minerałów rudnych. Mineralizacja ta ma postać impregnacji łupków chlorytowych, a lokalnie tworzy większe warstewki, żyłki i soczewki, strefy mineralizacji rozproszonej czy skupienia większych, groniastych wydzieleni (Wiszniewska, 1978). Wyróżnić można trzy grupy opinii odnośnie genezy tych złóż: 1) przyjmującą osadową genezę koncentracji cyny (Szałamacha, Szałamacha, 1974; Szałamacha, 1976); 2) hydrotermalną, przedmetamorficzną (m.in. Michniewicz i in., 2002) oraz 3) hydrotermalną, pometamorficzną, związaną z masywem Karkonoszy (np. Wiszniewska, 1984; Wiszniewska i in., 1998).

RUDY ŻELAZA TYPU OSADOWEGO

Prace poszukiwawcze na całym obszarze występowania jury środkowej NW i NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich prowadził R. Osika, a następnie J. Daniec. Najbogatsze rudy żelaza stwierdzono w utworach aalenu i górnego bajosu w okolicach Białaczowa, Sobawin i Wąglan k. Opoczna (Daniec, 1970; Daniec, Karaszewski, 1976). Na Przedkarpaciu rudy syderytowe były badane w okolicy Jasła i na Śląsku Cieszyńskim (Osika, 1958). Na obszarze Niżu Polskiego poszukiwania rud żelaza w utworach jurajskich i kredowych prowadził zespół pracowników PIG pod kierunkiem Znoski (1957). W wyniku przeprowadzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny badań prospekcyjnych rud żelaza w latach 60. XX w. wybudowano kilka nowych kopalni. W latach 1968–1972 wydobywano w Polsce rocznie ok. 2 mln ton rudy żelaza. Jeszcze w latach 80. XX w. czynne były kopalnie starego okręgu górnictwa w rejonie Częstochowy i w okolicach Łęczycy, wykorzystujące osadowe złoża jurajskie i kredowe, np. kopalnia *Czesław* i *XX-lecia PRL* w Pańkach (czynna do 1982 r.) oraz kopalnia *Wręczyca* we Wręczy (czynna do 1982 r.). Najczęściej spotykanym typem rudy w obszarze częstochowskim były syderyty ilaste z oolitami samożyłowymi, a w rejonie Łęczycy wydobywano muszlowce syderytowe

i syderyty. Obecnie w Polsce nie wydobywa się żadnych rud żelaza – ani pochodzenia magmowego, ani osadowego.

LITERATURA

- BAK B., PRZENIOSŁO S. (red.) 1993 – Zasoby perspektywiczne kopalni Polski wg stanu na 31.XII.1990 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BECHTEL A., ELLIOTT W.C., WAMPLER J.M., OSZCZEPALSKI S. 1999 – Clay mineralogy, crystallinity and K-Ar ages of illites within the Polish Zechstein basin: implications for the age of Kupferschiefer mineralization. *Econ. Geol.*, 94: 261–272.
- BEDNARCZUK B., BOLEWSKI A., CIUK E., DEPOWSKI S., GRUSZCZYK H., KOZŁOWSKI S., OSIKA R., PACZYŃSKI B., RAJECKI M., SAŁDAN M., SŁOWAŃSKA B., SMAKOWSKI T. 1980 – Zasoby perspektywiczne kopalni Polski wg stanu na 1.01.1980 r. Inst. Geol., Warszawa.
- BLUNDELL D.J., KARNKOWSKI P., ALDERTON D.H.M., OSZCZEPALSKI S., KUCHA H. 2003 – Copper mineralization of the Polish Kupferschiefer: A proposed basement fault-fracture system of fluid flow. *Econ. Geol.*, 98: 1487–1495.
- BOLEWSKI A., GRUSZCZYK H. (red.) 1988 – Zasoby perspektywiczne kopalni Polski (stan na 1981.01.01). Inst. Geol., Warszawa.
- BOSSOWSKI A. 1982a – Poszukiwanie złóż rud miedzi na pograniczu synklinorium północnosudeckiego i perykliny Żar. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- BOSSOWSKI A. 1982b – Rudy miedzi. [W:] Zasoby perspektywiczne kopalni Polski. Wyd. Geol., Warszawa, 153–206.
- BOSSOWSKI A., KOSSOWSKA I., ŻOŁNIERZ J. 1977 – Poszukiwanie rud miedzi w rejonie niecki północnosudeckiej. Dokumentacja wynikowa otworu N-27 – Parowa i stref rudnych z otworów: Poświętne IG-2 i Borowe IG-2. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- CATHLES L.M.III, OSZCZEPALSKI S., JOWETT E.C. 1993 – Mass balance evaluation of the late diagenetic hypothesis for Kupferschiefer Cu mineralization in the Lubin basin of southwestern Poland. *Econ. Geol.*, 88: 948–956.
- CHARLIER B., NAMUR O., DUCHESNE J.C., WISZNIEWSKA J., PARECKI A., VANDER AUWERA J. 2009 – Cumulate Origin and Polybaric Crystallization of Fe-Ti Oxide Ores in the Suwalki Anorthosite, Northeastern Poland. *Econ. Geol.*, 104 (2): 205–221.
- CWOJDZIŃSKI S., BAZIUK T. 1995 – Projekt badań geologicznych dla określenia perspektyw metalonośności asocjacji litotektonicznych Sudetów Zachodnich. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*.
- CWOJDZIŃSKI S., NIEĆ M., BOSSOWSKI A., MICHNIEWICZ M., MIKULSKI S., MOCHNACKA K., MYDŁOWSKI A., OSZCZEPALSKI S., PACUŁA J., PAULO A., PETECKI Z., SROGA C., STACHOWIAK A., WOJCIECHOWSKI A., BIEL A., IWANIEC E. 2008 – Ocena perspektyw występowania złóż rud metali w Sudetach i na bloku przedsudeckim w nawiązaniu do aktualnych modeli geotektonicznych. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*.
- CYMERMAN Z. 1997 – Strefy ścinań a metalogeneza w Sudetach Zachodnich. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*.
- CYMERMAN Z. 2014 – Analiza strukturalno-kinematyczna i mezo-proterozoiczna ewolucja tektoniczna masywu suwalskiego i jego otoczenia (NE Polska). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 201: 1–167.
- CYMERMAN Z., AWDANKIEWICZ A., KOZDRÓJ W., IHNATOWICZ A., HORBOWY K. 1995 – Zastosowanie nowoczesnych strukturalnych, geochemicznych i izotopowych technik do badań zasobów złóż rud metali w Sudetach (Tempus). *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*.
- DANIEC J. 1970 – Jura Środkowa. *Pr. Inst. Geol.*, 56: 124–133.
- DANIEC J., KARASZEWSKI W. 1976 – Wykształcenie, tektonika i surowce mineralne wybranych ogniw starszego mezozoiku północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Przew. 48 Zjazdu Pol. Tow. Geol. Wyd. Geol.*, Warszawa.
- DEMAIFFE D., WISZNIEWSKA J., BRASSINNES S. 2005 – A petrological-geochemical overview of the Tajno carbonatites complex (NE Poland): Comparison with the Kola Carbonatite Province (Russia). *Sp. Papers Mineral. Soc. Poland*, 26: 29–35.
- DEMAIFFE D., WISZNIEWSKA J., KRZEMIŃSKA E., BRASSINNES S., WILLIAMS I.S., BRASSINNES S., STEIN H., OHNENSTETTER D., DELOULE E. 2013 – A Hidden Alkaline and Carbonatite Province of Early Carboniferous Age in Northeast Poland: Zircon U-Pb and Pyrrhotite Re-Os Geochronology. *J. Geol.*, 121: 91–104.
- DEPCIUCH T., LIS J., SYLWESTRZAK H. 1975 – Wiek izotopowy K-Ar skał podłoża krystalicznego północno-wschodniej Polski. *Kwart. Geol.*, 19: 759–779.
- DZIEDZIC A., RYKA W. 1983 – Carbonatites in the Tajno intrusion (NE Poland). *Arch. Miner.*, 38 (2): 4–34.
- DZIEDZIC K., KOZŁOWSKI S., MAJEROWICZ A., SAWICKI L. (red.) 1979 – Surowce mineralne Dolnego Śląska. Ossolineum, Wrocław: 509.
- EKIERT F. 1971 – Budowa geologiczna podpermskiego podłoża północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Inst. Geol.*, 66: 5–77.
- GOSPODARCZYK E. 1976 – Rudy miedzi. [W:] Zasady prognozowania i zasoby perspektywiczne kopalni Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- GOSPODARCZYK E., METLERSKI E. 1986 – Rudy miedzi – monoklina przedsudecka. [W:] Bolewski A., Gruszczyk H. (red.), Zasoby perspektywiczne kopalni Polski. Inst. Geol., Warszawa: 174–179.
- GOSPODARCZYK E., LISIAKIEWICZ S., METLERSKI E., OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A., WAŻNY H. 1980 – Poszukiwanie cechstyńskich rud miedzi w rejonie monokliny przedsudeckiej – Dokumentacja wynikowa otworów: M-1 Lipowiec, M-5 Dryżyna, M-9 Grochowice, M-24 Dachów. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- GOSPODARCZYK E., METLERSKI E., OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A., WAŻNY H. 1979 – Poszukiwanie cechstyńskich rud miedzi w rejonie perykliny Żar – Dokumentacja wynikowa otworów: P-3 Górzyn, P-5 Sieciejów, P-9 Nowa Rola, P-11 Grotów. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- GÓRECKA E. 1991 – Wpływ zjawisk tektonicznych na kształtowanie się złóż Zn-Pb (na przykładzie złoża Klucze, rej. olkuski). *Prz. Geol.*, 39: 137–147.
- GÓRECKA E. 1993 – Geological setting of the Silesian-Cracow Zn-Pb deposits. *Geol. Quart.*, 37: 127–146.
- GÓRECKA E., LEACH D.L., KOZŁOWSKI A. (red.) 1996 – Carbonate-hosted zinc-lead deposits in the Silesian-Cracow area, Poland. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 182.
- GROCHOLSKI A. (red.) 1975 – Badania utworów podkenozoicznych bloku przedsudeckiego dla oceny perspektyw występowania surowców mineralnych. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- GROCHOLSKI A. 1982 – Serie krystaliczne bloku przedsudeckiego i związane z nimi perspektywy surowcowe. *Biul. Inst. Geol.*, 341: 97–116.
- GROCHOLSKI A., DROZDOWSKI S. 1992 – Blok przedsudecki – analiza stanu rozpoznania i kierunki dalszych badań geologicznych. *PIG, PG Proxima Wrocław. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- GRUSZCZYK H., WIELGOMAS L. 1990 – Zinc and lead ores in the Silesia-Cracow Triassic. [W:] Osika R. (red.), *Geology of Poland: Mineral deposits*. *Inst. Geol.*, 6: 172–177.
- HABRYN R., MARKOWIAK M. 1994 – Jakość i typy rud złoża Myszków. *Pr. Nauk. UŚI.*, 1431: 202–212.
- HABRYN R., MARKOWIAK M., ŚLÓSARZ J. 1994 – Perspektywy udokumentowania nowego ciała rudnego w kierunku na NW od złoża molibdenowo-wolframowo-miedziowego Myszków. *Prz. Geol.*, 42 (8): 611–614.
- JĘCZMYK M. 1992 – Wykorzystanie minerałów ciężkich z odpadów kruszywa naturalnego. Skład jakościowy i ilościowy koncentratu. *Pos. Nauk. PIG w 1992 r.*, 49 (1): 20–21.
- JĘCZMYK M., KANASIEWICZ J. 1970 – Skład mineralny aluwioów doliny Kwisy w rejonie Leśnej. *Kwart. Geol.*, 14 (3): 549–566.
- JĘCZMYK M., KANASIEWICZ J. 1973 – Rozsypiska kasyterytu w północnej części bloku izerskiego. *Kwart. Geol.*, 17 (1): 147–172.
- JĘCZMYK M., BERESTKA A., BEŁOK A., BITTMAROWA A., IWASIŃSKA I., JUSKOWIAKOWA M., KANASIEWICZ J., KOŚCIEWKO H., MARCINKOWSKI B., MORAWSKA T., PANASIUK M., SOKOŁOWSKA G. 1982 – Wyniki rozpoznania geologiczno-surowcowego mineralizacji toru i pierwiastków towarzyszących (rejon Markocice – Opolno Zdrój). *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- JĘCZMYK M., KANASIEWICZ J., MIKUSZEWSKI J., WĄTKOWSKI T. 1978 – Wyniki poszukiwań minerałów ciężkich w południowej części bloku izerskiego metodą zdjęcia szlichowego. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- JĘCZMYK M., KASIŃSKI J., PIWOCKI M., SZTROMWASSER E. 1995 – Badania rozsypisk kopalnych na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- JĘCZMYK M., WOJCIECHOWSKI A., NAWROCKA-MIKLASZEWSKA M. 1993 – Kompleksowe badania minerałów ciężkich występujących w odpadach poeksploatacyjnych kruszyw naturalnych. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- JOWETT E.C., PEARCE G.W., RYDZEWSKI A. 1987 – A Mid-Triassic paleomagnetic age of the Kupferschiefer mineralization in Poland based on a revised apparent polar wander path for Europe and Russia. *J. Geoph. Res.*, 92: 581–598.
- KANASIEWICZ J. 1987 – Pierwiastki ziem rzadkich. Dolny Śląsk. [W:] Osika R. (red.), *Budowa geologiczna Polski. Złoża surowców mineralnych*. T. VI. *Wyd. Geol.*, Warszawa: 369–371.
- KANASIEWICZ J., JĘCZMYK M. 1972 – Rozsypiska złota w północno-zachodniej części bloku izerskiego. *Prz. Geol.*, 22 (6): 292–294.
- KANASIEWICZ J., JĘCZMYK M., KOWSZUK B., NAWROCKA-MIKLASZEWSKA M., MIKULSKI S., RYL A., JARMOŁOWICZ-SZULC K., SYLWESTRZAK H. 1990b – Zdjęcie szlichowe i geochemiczne aluwialne na arkuszu mapy 1:100 000 Międzyzlesie. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KANASIEWICZ J., JARMOŁOWICZ-SZULC K., JĘCZMYK M., NAWROCKA-MIKLASZEWSKA M., MIKULSKI S., RYLL A., SYLWESTRZAK H. 1990a – Zdjęcie szlichowe i geochemiczne aluwialne na ark. mapy 1:100 000 Kłodzko. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.

- KANASIEWICZ J., JARMOŁOWICZ-SZULC K., SYLWESTRZAK H., MIKULSKI S. 1990c – Zdjęcie szlichowe i geochemiczne aluwialne na arkuszu mapy 1:100 000 Kudowa Zdrój. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KANASIEWICZ J., JĘCZMYK M., LOMOZOW A V., TENCIK L. 1977 – Mapa rozmieszczenia kasyterytu i złota w aluwjach na obszarze metamorfiku izerskiego. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- KANASIEWICZ J., JĘCZMYK M., WĄTKOWSKI T. 1974 – Wyniki badań minerałów ciężkich z piasków trzeciorzędowych oraz ze zwietrzliny skał podkenozoicznych bloku przedsudeckiego. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KANASIEWICZ J., JĘCZMYK M., WYGRALAK A. 1976 – Wyniki wstępnego rozpoznania geologiczno-surowcowego przejawów mineralizacji torowej w rejonie Szklarskiej Poręby gmina Szklarska Poręba woj. Jeleniogórskie. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KANASIEWICZ J., SYLWESTRZAK H., JĘCZMYK M. 1970 – Wyniki poszukiwań koncentracji minerałów ciężkich w aluwjach górnej Kwisy (na odcinku między Leśną a Lubaniem). *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z., LENARTOWICZ L., RUP M., KULETA M., ZBROJA S., KAMIŃSKI R., ŚMIGIELSKA M., KOWALCZEWSKA G., MARKIEWICZ M. 1983 – Badania geologiczne w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich w aspekcie poszukiwań rud Cu, Pb, Zn Fe i V. *Narod. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KOZŁOWSKI A., MIKULSKI S.Z. (red.) 2011 – Gold in Poland, *Arch. Miner. Monograph No. 2. Committee of Min. Sc. PAS. Faculty of Geol. Univ. Wars., PGI-NRI*, Warszawa: 371.
- KOZŁOWSKI A., WISZNIEWSKA J. 2002 – Phosphate and Silicate inclusions in apatite and pyroxene from the Precambrian nelsonites and jotunites of NE Poland. *Arch. Min.*, 54: 5–21.
- KOZŁOWSKI A., WISZNIEWSKA J. 2003 – The nelsonite problem: the origin by melt immiscibility. [W:] Duchesne J-C., Korneliusen A. (red.), Ilmenite deposits and their geological environment. *NGU Spec. Publ.*, 9: 37–39.
- KOZŁOWSKI A., WISZNIEWSKA J. 2006 – Origin of the fluorite mineralization in the Tajno alkaline Massif (NE Poland) – evidence from fluid inclusions and petrological study. *Abstract in: IMA Kobe 2006*.
- KRZEMIŃSKA E., WISZNIEWSKA J., WILLIAMS I.S. 2006 – Wczesnokarboński wiek intruzji subplafornowych w podłożu krystalicznym NE Polski. *Prz. Geol.*, 54 (12): 1093–1099.
- KRZEMIŃSKI L. 2006 – Ewolucja anorogenicznego magmatyzmu paleozoicznego w rejonie alkaliczno-ultrazasadowego kompleksu Tajna (północno-wschodnia Polska). *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- KRZEMIŃSKI L., TYDA R., WISZNIEWSKA J. 1987 – Skały apatytowo-kruszcowe w otworze Łopuchowo IG-1. *Prz. Geol.*, 35 (4): 213–214.
- KRZEMIŃSKI L., TYDA R., WISZNIEWSKA J. 1988 – Mineralogical and geochemical study of ore-bearing apatite rocks (nelsonites) from the Suwałki Massif (NE Poland). *Mineral. Polon.*, 2: 35–53.
- KUBICKI S. 1992 – An outline of geological structure of the Tajno massif. [W:] Ryka W. (red.), *Geology of the Tajno Massif (northeastern Poland)*. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 139: 7–18.
- KUBICKI S., RYKA W. (red.) 1982 – Atlas geologiczny podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- KUBICKI S., SIEMIĄTKOWSKI J. 1979 – Mineralizacja kruszczowa suwalskiego masywu zasadowego. *Biul. Inst. Geol.*, 316: 5–128.
- KUBICKI S., KURBIEL H., RYKA W. 1976 – Projekt badań geologicznych podłoża krystalicznego NE i E Polski. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- LÄCHELT S., POKORNY J., FEDAK J. (red.) 1977 – Metallogenic map of the Bohemian Massif and its northern vicinities. *Central. Geol. Inst. Berlin*.
- LASOŃ K. 2003 – Geochemia molibdenowo-wolframentowego złoża porfirowego Myszków. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 405: 87–108.
- LASOŃ K., MARKOWIAK M. 2008 – Perspektywy odkrycia ciała rudnego w rejonie Żarki–Kotowice w świetle badań petrograficzno-geochemicznych. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 430: 65–78.
- LINDNER M. 1987 – Badania geologiczno-poszukiwawcze okruszczenia Sn, W i polimetalicznego we wschodniej osłonie granitu Karkonoszy. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- LIS J., SYLWESTRZAK H. 1986 – Minerale Dolnego Śląska. *Wyd. Geol.* Warszawa: 791.
- MARKOWIAK M. 2015 – Charakterystyka mineralizacji kruszczowej na tle przeobrażeń termiczno-metasomatycznych skał w rejonie Żarek–Kotowic. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 203: 1–74.
- MARKOWIAK M., PIEKARSKI K., ŚLÓSZARZ J., HABRYN R., MARKIEWICZ J., TRUSZEL M., LASOŃ K., JURA D., BADERA J. 1994 – Wyniki badań geologicznych i złożowych paleozoicznego podłoża w obszarze Myszków–Mrzygłód. *Pr. Nauk. UŚL.*, 1431: 173–217.
- MICHNIEWICZ M., BOBIŃSKI W., SIEMIĄTKOWSKI J. 2002 – Monografia złóż rud cyny z łupków łyszczykowych pasma Starej Kamienicy w Sudetach. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- MIKULSKI S.Z. 1996 – Gold mineralization within contact-metamorphic and shear zones in the Złoty Jar quarry – the Złoty Stok As-Au deposit area (Sudetes). *Geol. Quart.*, 40 (3): 407–442.
- MIKULSKI S.Z. 2005 – Geological, mineralogical and geochemical characteristics of the Radzimowice Au-As-Cu deposit from the Kaczawa Mountains (Western Sudetes, Poland) – an example of the transition of porphyry and epithermal style. *Mineralium Deposita*, 39 (8): 904–920.
- MIKULSKI S.Z. 2006 – Atlas metalogeniczny złota w Sudetach i na bloku przedsudeckim w skali 1:200 000 wraz z objaśnieniami i obszarami perspektywicznymi. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- MIKULSKI S.Z. 2007 – The late-Variscan gold mineralization in the Kaczawa Mountains, Western Sudetes. *Polish Geological Institute Sp. Papers*, 22: 1–162.
- MIKULSKI S.Z. 2010a – Charakterystyka i geneza złoto-nośnej mineralizacji arsenowo-polimetalicznej w złożu Czarnów (Sudety Zachodnie). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 439: 303–320.
- MIKULSKI S.Z. 2010b – Dodatek Nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu „Gołuchowice” w kat. C1+C2 w miejsc. Gołuchowice, Siewierz.
- MIKULSKI S.Z. 2011 – Rudy niklu. [W:] Wołkowicz S., Smakowski T., Speczik S. (red.), *Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31 XII 2009 r.* *Min. Środ.*: 107–109.
- MIKULSKI S.Z. 2012 – Występowanie i zasoby perspektywiczne rud niklu w Polsce. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 448 (2): 287–296.
- MIKULSKI S.Z. 2014 – Występowanie telluru i bizmutu w złoto-nośnych siarczkowych rudach polimetalicznych w Sudetach (SW Polska). *Gosp. Sur. Miner. – Mineral Res. Manag.*, 30 (2): 15–34.
- MIKULSKI S.Z. 2015 – Mapy obszarów perspektywicznych wystąpień rud metali w Polsce w skali 1:200 000: rudy złota typu żyłowego i metasomatycznego towarzyszące mineralizacji siarczkowej na Dolnym i Górnym Śląsku oraz w Małopolsce (południowa Polska). *Prz. Geol.*, 63 (9): 546–555.
- MIKULSKI S.Z., SADŁOWSKA K. 2015 – Mapy obszarów perspektywicznych wystąpień rud metali w Polsce w skali 1:200 000 – rudy niklu typu wietrzeniowego (saproliowego) na bloku przedsudeckim (SW Polska). *Prz. Geol.*, 63 (9): 556–560.
- MIKULSKI S.Z., SPECZIK S. 2016 – The auriferous ore mineralization and its zonal distribution around the Variscan Kłodzko–Złoty Stok granitoid pluton in the Sudetes (SW Poland) – an overview. *Geol. Quart.*, 60 (3): 650–674.
- MIKULSKI S.Z., STEIN H.J. 2012 – Wiek molibdenitów w Polsce w świetle badań izotopowych Re-Os. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 452: 199–216.
- MIKULSKI S.Z., STEIN H.J. 2017 – Wiek izotopowy Re-Os siarczkowej mineralizacji Cu-Ag oraz jej charakterystyka mineralogiczna i geochemiczna z obszaru złożowego Lubin–Polkowice (SW Polska). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 468: 79–96.
- MIKULSKI S.Z., STRZELSKA-SMAKOWSKA B. 2013 – The prospective and hypothetic areas of zinc and/or lead ores in different types of deposits beyond the Upper Silesia Zn-Pb Ore District in Poland. *Gosp. Sur. Miner. – Min. Res. Manag.*, 29 (3): 5–20.
- MIKULSKI S.Z., WILLIAMS I.S. 2014 – Zircon U-Pb dating of igneous rocks from the Radzimowice and Wielisław Złotoryjski auriferous polymetallic deposits, Sudetes, SW Poland. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 84 (3): 213–233.
- MIKULSKI S.Z., MALON A., TYMIŃSKI M., DYMOWSKI W., URBAŃSKI P., SIEKIERA D., BOŃDA R. 2010 – Weryfikacja zasobów udokumentowanych złóż rud Zn-Pb rejonu zawierciańskiego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 439: 321–332.
- MIKULSKI S.Z., OSZCZEPALSKI S., BRAŃSKI P., KOZDRÓJ W., MARKOWIAK M., KRAMARSKA R., CHMIELEWSKI A., SADŁOWSKA K., DAMRAT M. 2014 – Weryfikacja stanu wiedzy o mineralizacji metalami ziem rzadkich (REE) wraz z pilotażową oceną ich perspektyw złożowych w Polsce z wyłączeniem obszaru kratonu wschodnioeuropejskiego. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- MIKULSKI S.Z., OSZCZEPALSKI S., CZAPOWSKI G., GAŚIEWICZ A., SADŁOWSKA K., MARKOWIAK M., SZTROMWASSER E., BUKOWSKI K., GIEŁŻECKA-MĄDRY D., MĄDRY S., STRZELSKA-SMAKOWSKA B., PAULO A., MICHNIEWICZ M., RADWANIEK-BAK B., CHMIELEWSKI A., MĄDRY S., KUĆ P., SIKORSKA-MAYKOWSKA M., KOŻMA J., BLIŹNIUK A., PIOTROWSKA M., KOSTRZ-SIKORA P. 2016 – Obszary i zasoby perspektywiczne wystąpień rud metali i surowców chemicznych w Polsce na mapach w skali 1:200 000 wraz z ich oceną surowcową oraz ograniczeniami środowiskowymi i zagospodarowania przestrzennego. *Prz. Geol.*, 64 (9): 657–670.
- MIKULSKI S.Z., OSZCZEPALSKI S., CZAPOWSKI G., SADŁOWSKA K., GAŚIEWICZ A., MARKOWIAK M., STRZELSKA-SMAKOWSKA B., SZTROMWASSER E., KOŻMA K., SIKORSKA-MAYKOWSKA M., PAULO A., CHMIELEWSKI A., RADWANIEK-BAK B., GIEŁŻECKA-MĄDRY D., MĄDRY S., MICHNIEWICZ M., BUKOWSKI K., KUĆ P., BLIŹNIUK A., KOSTRZ-SIKORA P., PIOTROWSKA M. 2015 – Mapy obszarów perspektywicznych wystąpień rud metali i surowców chemicznych w Polsce w skali 1:200 000 wraz z ich oceną surowcową i ograniczeniami środowiskowymi i zagospodarowania przestrzennego. *Nar. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.
- MIKULSKI S.Z., OSZCZEPALSKI S., MARKOWIAK M. 2011a – Rudy molibdeny i wolframu. [W:] Wołkowicz S., Smakowski T., Speczik S.

- (red.), Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31 XII 2009 r. Państw. Inst. Geol.: 117–121.
- MIKULSKI S.Z., STRZELSKA-SMAKOWSKA B., RETMAN W. 2011b – Rudy cynku i ołowiu: 94–104 [W:] Wołkiewicz S., Smakowski T., Speczik S. (red.), Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31 XII 2009 r. Min. Środ.
- MIKULSKI S.Z., WOJCIECHOWSKI A., OSZCZEPALSKI S. 2011c – Rudy złota. [W:] Wołkiewicz S., Smakowski T., Speczik S. (red.), Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31 XII 2009 r. Min. Środ.: 110–117.
- MIKUSZEWSKI J., KANASIEWICZ J., JĘCZMYK M. 1976 – Beryllium, Tin, Lithium, Niobium and Element of Rare Earths in pegmatites and other crystalline rock of the Góry Sowie Mts. (Sudetes). [W:] Fedak J. (red.), The current metallogenic problems of Central Europe. Wyd. Geol., Warszawa: 289–304.
- MIKULSKI S.Z., OSZCZEPALSKI S., MARKOWIAK M. 2012 – Występowanie i zasoby perspektywiczne rud molibdenu i wolframu w Polsce. Biul. Państw. Inst. Geol., 448: 297–314.
- MIKULSKI S.Z., STRZELSKA-SMAKOWSKA B., RETMAN W. 2013 – The prospective and prognostic areas of zinc and lead ores in the Upper Silesia Zn-Pb Ore District. Gosp. Sur. Miner. – Min. Res. Manag., 29 (2): 173–191.
- MORGAN J.W., STEIN H., HANNAH J., MARKEY R., WISZNIEWSKA J. 2002 – Re-Os study of Fe-Ti-V oxide and Fe-Cu-Ni sulfide deposits, Suwalki Anorthosite Massif, northeast Poland. Mineral. Dep., 35 (5): 391–401.
- OSIKA R. 1958 – Występowanie i perspektywy poszukiwawcze złóż rud żelaza w Polsce. Biul. Inst. Geol., 126: 9–55.
- OSIKA R. 1969 – Nowe złoża odkryte przez Instytut Geologiczny w latach 1953–1967. [W:] Osika R. (red.), 50 lat działalności Instytutu Geologicznego w służbie nauki i gospodarki narodowej. Biul. Państw. Inst. Geol., 250: 204–211.
- OSIKA R. (red.) 1990 – Geology of Poland. Mineral Deposits., 6: 314.
- OSZCZEPALSKI S. 1999 – Origin of the Kupferschiefer polymetallic mineralization in Poland. Mineral. Dep., 34: 599–613.
- OSZCZEPALSKI S. 2007 – Mineralizacja Au-Pt-Pd w cechsztyńskiej serii miedzionośnej na obszarach rezerwowych górnictwa miedzianego. Biul. Państw. Inst. Geol., 423: 109–124.
- OSZCZEPALSKI S., CHMIELEWSKI A. 2015 – Zasoby przewidywane surowców metalicznych Polski na mapie w skali 1:200 000 – miedź, srebro, złoto, platyna i pallad w utworach cechsztyńskiej serii miedzionośnej. Prz. Geol., 63 (9): 534–545.
- OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A. 1983 – Miedzionośność utworów permu na obszarze przylegającym do złoża Lubin–Sieroszowice. Prz. Geol., 31 (7): 437–444.
- OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A. 1991 – The Kupferschiefer mineralization in Poland. Zentralbl. Geol. Paläont., I (4): 975–999.
- OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A. 1993 – Rudy miedzi. [W:] Bąk B., Przeniosło S. (red.), Zasoby perspektywiczne kopalni Polski wg stanu na 31 XII 1990 r. Państw. Inst. Geol.: 98–116.
- OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A. 1995 – Zechstein polymetallic mineralization on the Żary Pericline. Pr. Państw. Inst. Geol., 151: 21–34.
- OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A. 1997 – Atlas metalogeniczny cechsztyńskiej serii miedzionośnej w Polsce. Państw. Inst. Geol. – Wyd. Kartogr. Polskiej Agencji Ekologicznej SA., Warszawa.
- OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A. 1998 – Złoto, platyna i pallad w złożu Lubin–Sieroszowice na podstawie danych z otworów wiertniczych. Pol. Tow. Geol. Min. – Pr. Spec., 10: 51–70.
- OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A., WAŻNY H. 1982 – Wyniki poszukiwań cechsztyńskich rud miedzi w rejonie Kozuchowa. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- OSZCZEPALSKI S., SPECZIK S. 2011 – Rudy miedzi i srebra. [W:] Wołkiewicz S., Smakowski T., Speczik S. (red.), Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31 XII 2009 r. Państw. Inst. Geol.: 76–93.
- OSZCZEPALSKI S., CHMIELEWSKI A., SOWUŁA W., BORATYN J., PIKUŁA K., ZIELIŃSKI K. 2012 – Ocena możliwości występowania cechsztyńskiej mineralizacji Cu-Ag na obszarze województw lubuskiego i wielkopolskiego na podstawie archiwalnych materiałów wiertniczych, w tym wierceń naftowych. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- OSZCZEPALSKI S., CHMIELEWSKI A., SPECZIK S. 2017 – Zmienność mineralizacji kruszcowej w rejonie północno-zachodniego przedłużenia złoża Lubin–Sieroszowice. Biul. Państw. Inst. Geol., 468: 109–141.
- OSZCZEPALSKI S., MARKOWIAK M., BUŁA Z., LASON K., MIKULSKI S., HABRYN R., TRUSZEL M., PAŃCZYK M., SIKORA R., WOŹNIAK P., MUCHA W., WASILEWSKA M., KARWOWSKI Ł., MARKIEWICZ J., WOJCIECHOWSKI A., URBAŃSKI P., SATERNUS A., CUDAK J., BRAŃSKI P. 2008 – Prognoza złożowa podłoża paleozoiczno-prekambryjskiego NE obrzeżenia GZW. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- OSZCZEPALSKI S., MARKOWIAK M., MIKULSKI S.Z., LASON K., BUŁA Z., HABRYN R. 2010 – Porfirowa mineralizacja Mo-Cu-Wy w utworach prekambryjsko-paleozoicznych – analiza prognostyczna w sty
- kontaktu bloków górnośląskiego i małopolskiego. [W:] Złóża kopalni – aktualne problemy prac poszukiwawczych, badawczych i dokumentacyjnych (red. M. Pańczyk). Biul. Państw. Inst. Geol., 439 (2): 339–354.
- OSZCZEPALSKI S., PIESTRZYŃSKI A., RYDZEWSKI A., SPECZIK S., NICZYPORUK K. 1997 – Poszukiwania cechsztyńskiej mineralizacji Au-Pt-Pd w SW Polsce. [W:] Muszer A. (red.), Metale szlachetne w NE części Masywu Czeskiego i w obszarach przyległych. Geneza, występowanie, perspektywy. Konferencja Naukowa Jarnołtówek 19–21 czerwiec 1997 r., Wrocław: 48–55.
- OSZCZEPALSKI S., SPECZIK S., MAŁECKA K., CHMIELEWSKI A. 2016 – Prospective copper resources in Poland. Gosp. Sur. Miner. – Min. Res. Manag., 32 (2): 5–30.
- OSZCZEPALSKI S., SPECZIK S., WOJCIECHOWSKI A. 2011 – Gold mineralization in the Kupferschiefer oxidized series of the North Sudetic trough, SW Poland. [W:] Kozłowski A., Mikulski S.Z. (red.), Gold in Poland. AM Monogr., 2: 153–168.
- PARECKI A. 1998 – Geological structure of the Krzemianka and Udryń deposits. Pr. Państw. Inst. Geol., 161: 123–136.
- PAWŁOWSKA J. (red.) 1978 – Poszukiwanie rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. Pr. Inst. Geol., 83: 1–331.
- PIEKARSKI K. 1970 – Projekt wierceń parametrycznych dla stworzenia podstaw do poszukiwań złóż surowców metalicznych w utworach staropaleozoicznych północno-wschodniego obrzeżenia GZW. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- PIEKARSKI K. 1983 – Analiza metalogeniczno-prognostyczna utworów paleozoicznych północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 53: 207–234.
- PIEKARSKI K. 1988 – Nowe dane o mineralizacji kruszcowej w utworach staropaleozoicznych na obszarze Myszków–Mrzygłód (północno-wschodnie obrzeżenie GZW). Prz. Geol., 36 (7): 381–387.
- PIEKARSKI K. 1994a – Ocena wyników poszukiwań złóż polimetalicznych obszaru Pilicy. Prz. Geol., 42 (8): 621–624.
- PIEKARSKI K. 1994b – Ocena wyników poszukiwań złóż rud polimetalicznych w utworach staropaleozoicznych obszaru Zawiercia. Prz. Geol., 42 (8): 615–620.
- PIEKARSKI K., MIGASZEWSKI Z. 1993 – Old Paleozoic ore mineralization of the Myszków-Mrzygłód area (NE margin of the Upper Silesian Coal Basin). Kwart. Geol., 37 (3): 385–396.
- PIEKARSKI K., KURBIEL H., ŚLÓSZARZ J. 1979 – Projekt badań geologiczno-złożowych utworów staropaleozoicznych w obszarze Poraj-Mrzygłód. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- PIEKARSKI K., GAJOWIEC B., HABRYN R., KARWASIECKA M., KURBIEL H., ŁUSZCZKIEWICZ A., MARKIEWICZ J., MARKOWIAK M., SIEMIŃSKI A., STĘPNIEWSKI M., TRUSZEL M. 1993 – Dokumentacja geologiczna złoża rud molibdenowo-wolframowo-miedzianych Myszków w kategorii C2. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- PIWOCKI M., PODEMSKI M., PRZENIOSŁO S. 2004 – Udział Państwowego Instytutu Geologicznego w odkryciach złóż surowców mineralnych. Biul. Państw. Inst. Geol., 410: 39–54.
- PODEMSKI M., BUŁA Z., CHAFFEE M. A., CIEŚLA E., EPPINGER R., HABRYN R., KARWOWSKI Ł., LASON K., MARKIEWICZ J., MARKOWIAK M., SNEE L.W., ŚLÓSZARZ J., TRUSZEL M., WYBRANIEC S., ŻABA J. 2001 – Palaeozoic porphyry molybdenum-tungsten deposit in the Myszków area, southern Poland. PGI Sp. Papers, 6: 1–87.
- POKORSKI J. 1964 – Projekt robót geologiczno-poszukiwawczych na obszarze anomalii suwalskiej. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. 1974 – Cynk i ołów w utworach węglanowych triasu rejonu zawierciańskiego. Biul. Inst. Geol., 278: 115–186.
- PRZENIOSŁO S. 1976 – An outline of the metallogeny of zinc and lead ores in the Silesian-Cracovian region. [W:] Fedak J. (red.) The current metallogenic problems of Central Europe. Inst. Geol.
- PRZENIOSŁO S. 1978 – Prawdopodobności rozmieszczenia złóż i przesłanki poszukiwawcze. [W:] Poszukiwanie rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. Pr. Inst. Geol., 83: 311–318.
- PRZENIOSŁO S. 1989 – Udział Państwowego Instytutu Geologicznego w rozwoju gospodarki narodowej. Kwart. Geol., 33 (1): 55–72.
- PRZENIOSŁO S., WOŁKOWICZ S. 1993 – Rudy cynku i ołowiu. [W:] Bąk B., Przeniosło S. (red.), Zasoby perspektywiczne kopalni Polski wg stanu na 31 XII 1990 r. Państw. Inst. Geol.: 85–95.
- PRZENIOSŁO S. (red.), MALON A., OSZCZEPALSKI S., RYDZEWSKI A., SIEKIERA D., BOŃDA R., CHOJĘTA H., MURAS J., WAŚIK I., KIJEWski P., SIEROŃ H., KALISZ M., CZMIEL J., MARKIEWICZ A., SUPEL J. 1998 – Dokumentacja geologiczna złoża rud miedziano-srebrowego Głogów–Głęboki w kat. C1. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., MIKULSKI S.Z., MALON A., SIEKIERA D., TYMIŃSKI M., BOŃDA R. 2008a – Dodatek Nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu Zawiercie I w kat C1+C2. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., MIKULSKI S.Z., MALON A., SIEKIERA D., TYMIŃSKI M., BOŃDA R. 2008b – Dodatek Nr 4 do dokumentacji geo-

- logicznej złoża rud cynku i ołowiu Zawiercie obszar Zawiercie II w kat C1+C2. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., MIKULSKI S.Z., DYMOWSKI W., SIEKIERA D., MALON A., TYMIŃSKI M., URBANSKI P., BOŃDAR. 2008c – Dodatek Nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu Marciszów w kat C2+D. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- RUTKOWSKI E. 1983 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złotem dolnośląskiego zachodniego odcinka „Rowu Lubomirskiego”, woj. jeleniogórskie gm. Gryfów Śląski i Lubomierz. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- RUTKOWSKI E., BERLIŃSKA Z. 1982 – Dokumentacja geologiczno-geofizyczna dla rozpoznania złotożonnych piasków w rejonach Gryfowa Śląskiego, temat: Rów lubomirski, 1982 rok, woj. jeleniogórskie. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- RUTKOWSKI E., WOJCIECHOWSKI A. 1987 – Wstępne wyniki badań nad złotożonością dorzecza Oldzy i środkowego Poborza. Prz. Geol., 35 (7): 421–422.
- RYDZEWSKI A. 1969 – Petrografia łupków miedzionośnych cechsztynu na monoklinie przedsudeckiej. Biul. Inst. Geol., 217: 113–167.
- RYDZEWSKI A. 1978 – Facja utleniona cechsztyńskiego łupku miedzionośnego na obszarze monokliny przedsudeckiej. Prz. Geol., 26 (2): 102–108.
- RYDZEWSKI A., WAŻNY H., GOSPODARCZYK E. 1977 – Określenie zasięgu facji utlenionej w utworach złotożonnych monokliny przedsudeckiej pod kątem dalszych poszukiwań. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- RYKA W. (red.) 1992 – Geology of the Tajno Massif. Pr. Państw. Inst. Geol., 139: 1–85.
- SPECZIK S., WOJCIECHOWSKI A. 1997 – Złotożone utwory z pogranicza czerwonego spągowca i cechsztynu niecki północnosudeckiej w okolicach Nowego Kościoła. Prz. Geol., 45 (9): 872–874.
- STEIN H., MORGAN J.W., MARKEY R.J., WISZNIEWSKA J. 1998 – A Re-Os study of the Suwalki anorthosite Massif, North-East Poland. Geophysical J., Kiev.
- STRZELECKA B. 1965 – Wyniki badań geologiczno-wiertniczych i perspektywy poszukiwawcze w rejonie Udrynia. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- SUBIETA M. 1966 – Przewidywany ramowy program dalszych badań geologiczno-geofizycznych w północno-wschodniej i wschodniej Polsce. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- SUBIETA M. 1967 – Aneks do „Projektu dalszych badań i wierceń w obszarze anomalii magnetycznej Krzemianki”. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- SUBIETA M., JUSKOWIAK O., KUBICKI S., SAMOCIUK S., SIEMIĄTKOWSKI J. 1971 – Dokumentacja geologiczna złoża rudy żelaza, tytanu i wanadu Krzemianka w kat. C2, pow. Suwałki, woj. Białystok. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- SUBIETA M., JUSKOWIAK O., KUBICKI S., SAMOCIUK S., SIEMIĄTKOWSKI J. 1985 – Dokumentacja geologiczna złoża rudy żelaza, tytanu i wanadu Udryń, gm. Jeleniewo, woj. suwalskie. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- SZAŁAMACHA M. 1976 – On the origin of cassiterite mineralization in the metamorphic schists of the Karkonosze–Góry Izerskie (Mts) Block, The Sudetes. [W:] Fedak J. (red.), The current metallogenic problems of Central Europe. Wyd. Geol., Warszawa: 343–349.
- SZAŁAMACHA J., SZAŁAMACHA M. 1974 – Geologiczna i petrologiczna charakterystyka łupków zmineralizowanych kasyterytem na przykładzie kamieniołomu w Krobicy. Biul. Inst. Geol., 279: 59–90.
- SZUFLICKI M., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.) 2018 – Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce (wg stanu na 31.12.2017 r.). Państw. Inst. Geol. - PIB.
- SŁÓSZARZ J. 1982 – Uwagi o warunkach geologicznych mineralizacji Cu-Mo w paleozoiku okolic Myszkowa. Prz. Geol., 30 (7): 329–335.
- TRUSZEL M., KARWOWSKI Ł., LASOŃ K., MARKIEWICZ J., ŻABA J. 2006 – Magmatyzm i metamorfizm strefy tektonicznej Kraków–Lubliniec jako przesłanki występowania złóż polimetalicznych. Biul. Państw. Inst. Geol., 418: 55–103.
- WIELGOMAS L., 1961 – Projekt robót geologicznych na rok 1961. Kat. 4629/362. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WIELGOMAS L. 1970 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu w rejonie „Zawiercie”. Rejon „Zawiercie Północ” w kat. C2. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WIELGOMAS L. 1980 – Dokumentacja geologiczna złoża rud cynku i ołowiu w rejonie „Marciszów” w kat. C2. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WIELGOMAS L. (red.) 1988 – Dokumentacja geologiczno-surowcowa wyników poszukiwań złóż rud cynku i ołowiu w rejonie Winowo–Będusz. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WIELGOMAS L., GÓRZYŃSKI Z. 1972 – Dokumentacja geologiczna złoża rud cynku i ołowiu rejon Gołuchowice w kat. C2. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WIELGOMAS L., GOC E., JAKUBICZ B. i in., 1967 – Dokumentacja geologiczna złoża rud cynku i ołowiu w rejonie „Zawiercie” w kat. C2. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WISZNIEWSKA J. 1978 – Mineralizacja siarczkowa na tle petrografii łupków łyszczykowych i mineralizacji kasyterytywowej w łupkach izerskich Pasma Kamienieckiego – część II. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WISZNIEWSKA J. 1984 – Geneza okruszczenia łupków izerskich pasma kamienieckiego. Arch. Miner., 40 (1): 115–188.
- WISZNIEWSKA J. 1993 – Mineralizacja kruszcowa w skałach Masywu Suwalskiego. Przewodnik LXIV Zjazdu PTG: 29–36.
- WISZNIEWSKA J. 1997 – Nelsonity suwalskie – nowe dane mineralogiczne i geochemiczne. Prz. Geol., 45: 889–892.
- WISZNIEWSKA J. (red.) 1998 – Udryń. Prof. Głęb. Otw. Wiert., z 90.
- WISZNIEWSKA J. 2000 – Zastosowanie metody izotopowej Re-Os w badaniach złóż rud metali. Pol. Tow. Min. Pr. Spec., 16: 107–121.
- WISZNIEWSKA J. 2002 – Wiek i geneza rud Fe-Ti-V i skał towarzyszących w suwalskim masywie anortozytowym (NE Polska). Biul. Państw. Inst. Geol., 401: 1–96.
- WISZNIEWSKA J., PETECKI Z. 2014 – Mezoproterozoiczne złożo rud tytanomagnetytowych w suwalskim masywie anortozytowym i jego środowisko geologiczne. Gór. Odkr., 55: 44–51.
- WISZNIEWSKA J., CLAESSON S., STEIN H.J., AUVERA J.V., DUCHESNE J.C. 2002 – The NE Polish anorthosite massifs: petrological, geochemical and isotopic evidence for a crustal derivation. Terra Nova, 14: 451–460.
- WISZNIEWSKA J., GONZALEZ-ALVAREZ I., KUSIAK M.A., PETECKI Z., LEGRAS M. 2017 – Central European carbonatites under cover: insights for mineral exploration from the Tajno alkaline intrusions, NE Poland. [W:] Acta Geochem. Cosm. Goldschmidt Conference, Abstract, Paris, France: 2319.
- WISZNIEWSKA J., KOZŁOWSKI A., METZ P. 1998 – Significance of the composition of garnet to clarify the origin of tin mineralization in the Stara Kamiénica schist belt, southwest Poland. Proceedings of the Ninth Quadrennial IAGOD Symposium. Stuttgart: 463–473.
- WISZNIEWSKA J., KRZEMIŃSKA E., KRZEMIŃSKI L., DEMAIFFE D., STEIN H., WILLIAMS I. S. 2010 – A new Early Carboniferous alkaline province in the crystalline basement of NE Poland. [W:] Acta Geoch. Cosm. Goldschmidt Conference, Knoxville, USA: 1139.
- WOJCIECHOWSKI A. 1988 – Określenie zawartości złota i innych minerałów użytecznych w próbkach ze złoża kruszywa naturalnego Rakowice. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WOJCIECHOWSKI A. 1991 – Raport z rozpoznania złoża złota w dorzeczu środkowego Bobru, rejon Suszki–Włodzice. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WOJCIECHOWSKI A. 1993 – Złoto. [W:] Bąk B., Przeniosło S. (red.), Zasoby perspektywiczne kopalni Polski wg stanu na 31.12.1990 r. Państw. Inst. Geol.: 126–130.
- WOJCIECHOWSKI A. 1994 – Złotożoność dorzecza Oldzy. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WOJCIECHOWSKI A. 1998 – O możliwości ubocznego odzyskiwania użytecznych minerałów ciężkich w trakcie transportu i przeróbki kruszywa naturalnego. [W:] Kozłowski S. (red.), Ochrona litosfery. Państw. Inst. Geol., 212–214.
- WOŁKOWICZ S., SMAKOWSKI T., SPECZIK S. (red.) 2011 – Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31 XII 2009 r. Państw. Inst. Geol. – PIB.
- WUTCEN E. (red.) 1969 – Poszukiwania złóż surowców mineralnych stałych. Główne kierunki poszukiwań. [W:] Osika R. (red.), 50 lat działalności Instytutu Geologicznego w służbie nauki i gospodarki narodowej. Biul. Państw. Inst. Geol., 250: 145–203.
- WYŻYKOWSKI J. 1958 – Poszukiwania rud miedzi na obszarze strefy przedsudeckiej. Prz. Geol., 6 (1): 17–22.
- WYŻYKOWSKI J. 1959 – Dokumentacja geologiczna złoża rud miedzi Sieroszowice–Lubin w rejonie Głogowa i Legnicy. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J. 1964 – Generalny projekt poszukiwań złóż rud miedzi. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J. 1970 – Projekt poszukiwań cechsztyńskich rud miedzi w rejonie Wrocławia. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J. 1971a – Wyniki poszukiwań cechsztyńskich rud miedzi w rejonie Głogów–Ścinawa. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J. 1971b – Cechsztyńska formacja miedzionożna w Polsce. Prz. Geol., 19 (3): 117–122.
- WYŻYKOWSKI J. 1974 – Projekt poszukiwań cechsztyńskich rud miedzi na obszarach zachodniej części monokliny przedsudeckiej, perykliny Żar i niecki północnosudeckiej. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- ZNOSKO J. 1957 – Osady i obszary perspektywiczne do poszukiwań złóż rud żelaza na Niżu Polskim. Kwart. Geol., 1 (2): 303–328.
- ZNOSKO J. 1961 – Aneks do projektu robót geologicznych dla obszaru północno-wschodniej Polski (otwory Krzemianka i Udryń). Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- ZNOSKO J. 1962 – Perspektywy i generalny projekt poszukiwań złóż rud żelaza w Polsce. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.